ALCALDÍA DE SANTA MARTA
Distrito Turístico, Cultural e Histórico

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO “EL CURVAL” EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.

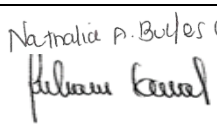
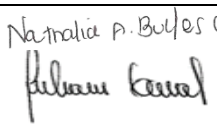
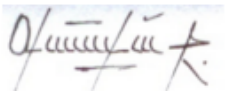
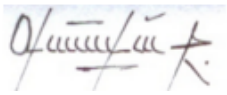


ESPECIFICIACIONES TÉCNICAS PTAP EL CURVAL

DICIEMBRE 2022

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO "EL CURVAL" EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título documento: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
Código del documento: CURSAM_AC_D_IN_03_ A9.1_Especif_Tec_PTAP_V2					
APROBACIÓN	**NÚMERO DE REVISIÓN**		**1**	**2**	**3**
	Elaboración	**Nombre**	Julián Gual - Nathalia Builes Cardona	Julián Gual - Nathalia Builes Cardona	
		Firma			
		Fecha	Octubre/2022	Diciembre 2022	
	Revisión	**Nombre**	Fernando Taborda	Fernando Taborda	
		Firma			
		Fecha	Octubre/2022	Diciembre 2022	
	Interventoría	**Nombre**	Álvaro León Rodríguez	Álvaro León Rodríguez	
		Firma			
		Fecha	Octubre/2022	Diciembre 2022	

Para efectos de la gestión de recursos requeridos para la ejecución del proyecto, la Entidad Territorial, al momento de presentar el proyecto ante el Mecanismo de Viabilización de Proyectos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VASB) del Ministerio de Vivienda, Cuidad y Territorio (MVCT), debe surtir el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Resolución 0661/2019 del MVCT), en particular en lo referido al presupuesto de las obras y actividades que harán parte del proyecto. Por lo anterior, en la citada resolución, en el Anexo No. 1, Capítulo II, Numeral 2., Subnumeral 2.5, Literal 2.5.1, en las notas aclaratorias, indica:

Nota: *Para aquellos proyectos cuyo costo directo sea superior a 2.000 SMMLV, se deberán separar las obras civiles de los suministros de tuberías con el objeto de asignar un costo indirecto diferencial, en el cual el costo indirecto de los suministros corresponde sólo a los costos de administración.*

En ningún cado los proyectos viabilizados por el Ministerio podrán mutar hacia la provisión de suministros; razón por la cual, los ejecutores deberán señalar explícitamente en los pliegos de contratación y los contratos, que no se aceptan actas de pago de suministros antes de que se haya verificado su correspondiente instalación.

Es por ello que, los presupuestos del presente proyecto se presentan de manera discriminada entre obra civil y suministros, de tal forma que se dé cumplimiento a la Resolución 0661/2019.

TABLA DE CONTENIDO

1 ACTIVIDADES PRELIMINARES 28
1.1 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO 28
1.2 DESCAPOTE DESMONTE Y LIMPIEZA 29
1.2.1 Descapote 30
1.3 CERRAMIENTO PROVISIONAL 31
1.3.1 Retiro y disposición de cerco en estacón en polipropileno y alambre de púas hasta 5 hilos 32
1.3.2 Cerramiento con alambre de púa calibre 12 y estacón en polipropileno de Ø=4" L=2,5m, espaciado cada 2m incluye anclajes en concreto de 3000psi de 0,30m x 0,30m x 0,50 m 33
1.4 MOVILIZACIONES E INSTALACIONES 35
1.5 CAMPAMENTO, ALMACEN Y OFICINA 36
1.6 CENTRO DE ACOPIO DE MATERIALES 36
1.7 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO 37
1.7.1 Trazado y Replanteo 38
1.7.2 Localización y Replanteo 40
1.8 MOVIMIENTOS DE TIERRAS 41
1.9 EXPLANACIÓN, CORTE Y NIVELACIÓN DEL TERRENO 45
1.9.1 Remoción de derrumbes. 47
2 DEMOLICIONES 48
2.1 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE . 48
2.2 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE . 49
2.3 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE . 50
2.4 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO 50
3 EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES 54
3.1 EXCAVACIONES 54
3.1.1 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidad de 0-2m, bajo cualquier condición de humedad 56
3.1.2 Excavación con retroexcadora de oruga en material común o roca a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad 57
3.1.3 Excavación en roca a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad 60
3.1.4 Excavación para pilas y pilotes con anillo perimetral en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad 61
3.1.5 Excavación para pilas en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad 62
3.1.6 Excavación para pilotes en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad . 63
3.1.7 Entibado metálico temporal 64
3.1.8 Entibados permanente en madera en excavaciones 65

3.1.9 Perforación sin zanja construcción de tunnel liner 67
3.1.10 Perforación sin zanja construcción de tunnel liner 68
3.1.11 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidad de 2-4m, bajo cualquier condición de humedad 68
3.1.12 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidades > 4m, bajo cualquier condición de humedad 70

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES 72

3.2.1 clasificación según el tipo de material 72

3.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL EXCAVADO 74

3.3.1 Excavación en roca. 74

3.4 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD 75

3.4.1 Excavación húmeda. 75
3.4.2 Excavación seca. 76

3.5 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PROFUNDIDAD 76

3.6 EXCAVACIÓN MECÁNICA 76

PROTECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES 77

3.7 CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES PEQUEÑOS SIN LLENOS ESTRUCTURALES CON MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN Y CONSTRUCCIÓN 78

3.8 CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS 80

3.9 LLENOS COMPACTADOS 81

3.9.1 Lleno compactado mecánicamente con material de préstamo densidad de compactación >=95% pm, incluye transporte interno 82
3.9.2 Lleno con oruga y compactado de zanjas con material selecto de rio. 84

3.10 CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS 86

3.10.1 Lleno y apisonado de zanjas y apiques con material selecto de la excavación, densidad de compactación >=95% PM 86
MATERIALES: 86
3.10.2 Lleno y apisonado con triturado clase 1 (ASTM D2321) 3/4" a 1/2" 87

3.11 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL EXCEDENTE A SITIO AUTORIZADO 88

3.12 DISPOSICION TEMPORAL MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACION 89

3.13 REGADA DEL MATERIAL SOBRANTE 89

3.14 NICHOS DE INVESTIGACIÓN 90

3.15 FILTROS DE ARENA Y GRAVA 91

3.15.1 arena con CU < 0.160 y TE 0.35 - 0.50 mm como medio filtrante 92
3.15.2 Material granular, grava de soporte de 1/8" - 1" 93
3.15.3 Material granular, grava de soporte de 1" - 2" 94
3.15.4 Material granular, Antracita 95
3.15.5 Geotextil no Tejido NT1600 97

4 PAVIMENTOS 98
4.1 SUB-BASE GRANULAR 98
4.2 BASE GRANULAR 102
4.3 RIEGO DE LIGA 107
4.4 PAVIMENTOS RÍGIDOS 109
5 REDES Y ACOMETIDADAS DE ALCANTARILLADO 121
5.1 TUBERÍA PVC-SANITARIA 121
5.2 ACCESORIOS PVC- SANITARIA 122
5.3 TUBERÍA PVC-VENTILACIÓN 123
5.4 TUBERÍA PVC-ALCANTARILLADO 124
6 ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS ESPECIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS 126
6.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS 126
6.2 TUBERÍA PVC PRESIÓN UNIÓN SOLDADA 127
6.3 TUBERÍA PVC PRESIÓN UNIÓN ESPIGO 129
6.4 ACCESORIOS PVC PRESIÓN 130
6.5 TUBERÍA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD 131
6.5.1 Accesorios en polietileno de alta densidad PEAD 134
6.6 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO 136
6.6.1 Tuberías en acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm 137
6.6.2 Accesorios de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso diámetro interior entre 150mm y 2000mm 140
6.6.3 Tuberías en acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm 143
6.6.4 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 incluye perforaciones 146
6.6.5 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 incluye perforaciones 149
6.6.6 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 sin perforaciones 152
6.6.7 Tubería acero de acero al carbón Ø32" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53/API 5L sch STD 155
6.6.8 Accesorios de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso diámetro interior entre 150mm y 2000mm 158
6.6.9 Codo de 45° Ø6" de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso 161
6.6.10 Codo de 90° de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, con protección anticorrosiva 164
6.6.11 Codo 90°, acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø14", extremo brida 167

6.6.12 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso 170
6.6.13 Codo 90°, acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø14", extremo brida..... 173
6.6.14 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=2.10, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso. Con derivación lateral para bypass bridada acero al carbón SCH40 Ø16" L=0.15 m..... 177
6.6.15 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6" 180
6.6.16 Niple pasamuros en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", extremo brida-brida..... 183
6.6.17 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø14" 186
6.6.18 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø12", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva 189
6.6.19 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva 193
6.6.20 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=5,20, extremo brida; incluye protección anticorrosiva, juego de empaques y tornillos .. 196
6.6.21 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30 199
6.6.22 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva. 202
6.6.23 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.40m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos 205
6.6.24 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos 209
6.6.25 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=0,45m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos 212
6.6.26 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=1,60, Z=1,45 215
6.6.27 Niple pasamuro extremo liso Acero SCH40 Ø36" L=1.40m Z=0.15m 218
6.6.28 Niple Brida - Liso GRP FP DN600 PN20 SN5000 L=0,80 m 221
6.6.29 Niple en acero al carbón Ø24" Schedule 40 sin costura, L=0,50m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos 224
6.6.30 Niple en acero al carbón Ø2" Schedule 40 sin costura, L=0,40m, extremo brida, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos 227
6.6.31 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos 230
6.6.32 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,85, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos 234
6.6.33 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.0m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos 237

6.6.34 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.70m, extremo liso. 240
6.6.35 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=5.50m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos 243
6.6.36 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=2.55m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos 246
6.6.37 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=1.10m, extremo liso; con salida bridada de L=0.15m para ventosa Ø6"; incluye juego de empaques y tornillos..... 249
6.6.38 Niple Brida - Liso GRP FP DN900 PN20 SN5000 L=0,90 m, Incluye acople 252
6.6.39 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=3.50, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso. 255
6.6.40 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø200mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos) 258
6.6.41 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos) 261
6.6.42 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos) 264
6.6.43 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø450mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos) 266
6.6.44 Brida Slip On Ø6" en acero al carbón soldada, norma ASTM A-105 y dimensiones norma ANSI/ASME B16.5 x 150 L..... 269
6.6.45 Brida ciega Ø36" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva por ambas caras, norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones) 271
6.6.46 Brida Slip On de Ø36" para soldar y dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva 272
6.6.47 Brida Slip On DN600 (NPS24) en acero ANSI 150..... 274
6.6.48 Brida ciega Ø6" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva .. 275
6.6.49 Brida ajustable PVC gris SCH80 - Ø2", U.S (incluye juego de empaques y tornillos)..... 277
6.6.50 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso 278
6.6.51 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso 282
6.6.52 Tee acero al carbón (híbrida), Ø24" x Ø16", extremo liso y salida de diámetro inferior en brida, incluye protección anticorrosiva 285

6.7 VÁLVULAS 288

***6.8* VÁLVULAS MARIPOSA 288**

6.8.1 Válvula mariposa tipo wafer Ø6", Bridada, disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)..... 290
6.8.2 Válvula mariposa tipo wafer Ø8", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce) 291
6.8.3 Válvula mariposa tipo wafer Ø4", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce) 293
6.8.4 Válvula mariposa tipo wafer Ø3", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce) 295

6.8.5 Válvula mariposa tipo wafer Ø14", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce) 296

***6.9* VÁLVULA MARIPOSA CON ACTUADOR ELECTRÓNICO 298**

6.9.1 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. 299

6.9.2 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12" 302

6.9.3 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø14" con vastago de 2.90m 303

6.9.4 Válvula mariposa doble excentricidad Ø16" con actuador eléctrico 305

6.9.5 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø24", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. 306

6.9.6 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. 308

6.9.7 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. 309

6.9.8 Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico 311

6.9.9 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø3", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. Con vástago de 1.60m..... 312

6.9.10 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12", con vastago de 1,60m 314

6.9.11 Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico 315

6.9.12 Válvula mariposa doble excentricidad 36" con actuador eléctrico 317

6.9.13 Válvula mariposa doble excentricidad Ø18" con actuador electrico Incluye todos los elementos adicionales para su correcta instalación..... 318

6.9.14 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro dúctil. 320

6.10 COMPUERTA CANAL EN ACERO INOXIDABLE 321

6.10.1 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 800 mm, incluye: pernos. Montaje: mural lateral. 321

6.10.2 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 800 mm, incluye: pernos. 322

6.10.3 Compuerta embebida, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 980 mm, incluye: pernos..... 323

6.10.4 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 1000 mm, incluye: pernos. Montaje: mural lateral. 325

6.11 ELEMENTOS EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) 326

6.11.1 Canaleta parshall con garganta de 36" en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) 326

6.11.2 Canaleta diente de sierra de 0,30 m de ancho y 0,25 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio 327

6.11.3 Canaleta de 0,50 m de ancho y 0,60 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos, Angulo de 2"-3/16" y demás elementos necesarios 328

6.11.4 Tanques de dosificación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=0,90m Vol total=0,7m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas. 330

6.11.5 Tanques de preparación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=1,20m Vol total=0,95m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas. 331

6.11.6 Tanque de almacenamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,00m h=2,00m Vol total=14,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas. 332

6.11.7 Tanque de almacenamiento de PAC en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,75m h=6,00m Vol total=66,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas. 333

6.11.8 Tanque espesador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (prfv) tipo matt 450 g/m², woven roving 830 g/m² de acuerdo a la norma ntc 2888, ø=3,40m h=4,70m. incluye tolva y accesorios internos 335

6.11.9 Tanque acondicionador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,00m h=2,10m. Incluye tolva y accesorios internos 336

6.11.10 Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, incluye tapa), Ø10" y h= variable, incluye tapa. 337

6.11.11 Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, incluye tapa), ø12" y h= variable, incluye tapa. 338

6.11.12 Tapa prefabricada en PRFV, con ángulo de acero al carbon de 2" x 3/16" y gancho metálico 339

6.11.13 Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V Ø=1,40m, h=1,60m, Volumen total = 2,50m³. 340

6.11.14 Tanque de almacenamiento de Cloro liquido en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=5m h=6,50m Vol total=127,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas. 348

6.11.15 Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V según normas ICONTEC 2888 y ASTM C 582-87, Dimensiones: Ø=1,20m, h=1,50m, Volumen total = 1,70m³. Incluye accesorios internos y material filtrante compuesto por dispositivos octogonales de Ø187 mm en polipropileno de baja densidad. 349

6.11.16 Material filtrante en forma de dispositivos octogonales de Ø 187 mm en polipropileno de baja densidad que garantice un área superficial de contacto ≥ de 90m2/m3 357

6.12 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL (HD) 358

6.12.1 Accesorios en hierro dúctil 359

6.12.2 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø24" 361

6.12.3 Unión tipo dresser, hierro dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C-219, Ø24" (600mm) 363

6.12.4 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø36" 366

6.12.5 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø16" 369

***6.13* TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN PRFV (GRP) 371**

6.14 ELEMENTOS EN VIDRIO FUSIONADO AL ACERO 375

6.14.1 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (norma awwa d103), tanque exterior ø=32,40m h=9,09 m, tanque interior ø=5,97m h=8,66 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios. 378

6.14.2 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios. 380

6.14.3 Tanque de recirculación de aguas de lavado en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,08m h=6,30 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios 383

6.14.4 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios. 385

6.15 **TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLI-CLORURO DE VINILO (PVC)..... 388**

6.16 **VÁLVULAS DE COMPUERTA Y DE BOLA 391**

6.16.1 Válvula de compuerta sello elástico, vástago no ascendente, Hierro Dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C -515/509, Junta hidráulica (Para tubería de PVC y hierro dúctil), Ø2" 393

6.16.2 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos 397

6.16.3 Válvula de compuerta para diámetros desde ½" hasta 2" 401

6.16.4 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø4", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos 402

6.16.5 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos 406

6.16.6 Válvula de bola desde 15 mm (1/2") hasta 80 mm (3") para acueducto 410

6.17 MOTOREDUCTOR 411

6.18 SOPLADOR 413

6.19 FILTRO PRENSA..... 414

6.20 MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA MATERIAL ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO)..... 418

6.21 PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø18", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN. 424

6.22 . UN PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø36", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN. 425

6.23 . UN PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø36", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN. 425

6.24 Macromedidor electromagnético cero diametros extremo brida de Ø18" a 36" IP68, incluye todos los accesorios para su correcta instalación 426

6.25 GENERADOR MULTI-CELDAS DE DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 0,8% 427

6.25.1 Estructura equipo multi-celdas de generación en sitio..... 427

6.25.2 Transformador rectificador de onda completa 428
6.25.3 Conjunto de celdas electrolíticas 429
6.25.4 Tablero de control local 430
6.25.5 Sistema de limpieza de celdas cip 430
6.26 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO DE AGUA 432
6.26.1 Bombas presurizadoras de agua potable 432
6.26.2 Pre-filtros de agua potable 432
6.26.3 Sistemas ablandadores de agua 433
6.26.4 Filtros de agua suavizada 434
6.26.5 Enfriador de agua 434
6.27 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE SAL Y PREPARACIÓN DE SALMUERA 435
6.27.1 Tanques de almacenamiento y preparación de salmuera 435
6.27.2 Filtros de salmuera 436
6.27.3 Bombas presurizadoras de salmuera 437
6.28 ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO DE HIPOCLORITO 438
6.28.1 Tanques de trasvase 438
6.28.2 Bombas de trasvase 439
6.28.3 Tanques de almacenamiento de hipoclorito de sodio 440
6.29 EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO GENERADO 441
6.29.1 Bombas dosificadoras 441
6.30 SISTEMA DE SEGURIDAD Y MANEJO DE HIDRÓGENO 442
6.30.1 Sopladores de dilución para tanques de hipoclorito 443
6.31 EQUIPOS AUXILIARES Y AYUDAS MECÁCNICAS 444
6.31.1 Panel de dilución de hipoclorito 444
6.31.2 Puente grúa 444
6.31.3 Estructura de descarga de big bag 444
6.32 TUBERÍAS DE INTERCONEXIÓN Y ACCESORIOS PARA GENERACIÓN DE HIPOCLORITO Y LOS TANQUES DE SALMUERA 445
6.33 RESUMEN DE REQUERIMIENTOS IMPORTANTES DE SERVICIO Y SEGURIDAD ASOCIADOS 447
6.33.1 Formularios de características técnicas garantizadas 447
6.34 VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN 451
***6.35* VÁLVULA VENTOSA 452**
6.35.1 Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø6" 453
6.35.2 Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø4" 456
6.36 HIDRANTES 460
6.37 CAJAS PARA VÁLVULAS 461
6.38 UNIONES MECÁNICAS 461

6.39 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS 462
6.40 ACCESORIOS 465
6.41 ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO 466
6.42 MEDIDORES DE ACUEDUCTO 474
6.43 CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES 481
6.44 UNIDADES SANITARIAS Y OTROS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS 483
6.44.1 Sanitario de tanque en porcelana vitrea presión de agua 20-80 psi consumo de agua 4.8 lpf-1.28 gpf, dimensiones 700 x 670 x 430 mm 483
6.44.2 Lavamanos institucional de colgar o con opcion de pedestal porcelana vitrificada (dimensiones: 53.9 cm x 5.59 cm, peso 17kg) 483
6.44.3 Griferia para lavamanos institucional push mesa latón acabado cromo(diámetro tubería de entrada 1/2" presión de trabajo 20 psi, flujo max 0,49 l/descarga) 484
6.44.4 Ducha presión mínima 20 psi cosnumo de 93 l/min (cuerpo metálico acabado cromado, manijas, regadera y brazo plásticos) 485
6.44.5 Lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18 486
6.44.6 Lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18 487
6.44.7 griferia para poceta de laboratorio y lavaplatos de cocineta material latón acabado cromo 8,1 l/min 488
6.44.8 lavadero en granito pulido de 60 x 50 cm x 20 cm 488
6.44.9 Lavaplatos industrial para laboratorio en acero inoxidable un pozuelo 489
6.44.10 lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm 489
6.44.11 Lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm 490
6.44.12 orinal mediano entrada superior en porcelana vitrea, racor entrada de agua en 3/4" , racor salida 1" dimensiones: (32.5 cm x 30 cm x 43 cm), consumo de agua 3.8 lpf (1.0 gpf) rango de presión de 25 a 125 psi (según la grifería) 491
6.44.13 Llave terminal cromada ø1/2", salida roscada para conexión de manguera 492
6.44.14 Ducha de emergencia mixta en acero con pedal 30/70 psi -abastoø1 1/4" 492
6.44.15 Válvula de control de nivel con flotador horizontal modulante modelo 624-01 o similar, cuerpo en acero inoxidable o latón y piezas internas en plástico, Ø 3" 493
6.44.16 Válvula de entrada de aire MINI VENT para ventilación de desagües sanitarios, conexión 1-1/2 o 2 pulgadas 494
7 CONCRETOS 496
7.1 MATERIALES 496
7.2 DISEÑO DE LA MEZCLA 501
7.3 MEZCLADO DEL CONCRETO 502
7.4 ENSAYOS DEL CONCRETO 503
7.5 TRANSPORTE 505
7.6 VACIADO DEL CONCRETO 505

7.7 TIPOS DE CONCRETO 518
7.7.1 Concreto ciclópeo. 518
7.7.2 Concreto para solado 519
7.7.3 Concretos con resistencia especificada 519
7.8 CIMENTACIONES EN CONCRETO 521
7.8.1 CIMIENTOS 521
7.9 PILOTES 522
7.9.1 Pilotes de concretos fundidos en el sitio. 522
7.9.2 Pilas y Pilotes pre-excavados 522
7.9.3 Pilotes encamisados. 525
7.9.4 Pilotes prefabricados en concreto. 525
7.9.5 Pilotes octogonales prefabricados de hormigón armado de longitud variable 526
7.9.6 Construcción de la corona en la superficie y anillos 529
7.10 ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO 530
7.10.1 Losas 531
7.10.2 Pedestales, columnas y vigas. 532
7.10.3 Concreto Lanzado 533
7.10.4 Losa de Cimentación y losa de piso 534
7.10.5 Placas macizas para entrepisos. 535
7.10.6 Dinteles y sillares. 536
7.10.7 Escaleras en losa maciza y losa aligerada. 536
7.10.8 Muros de contención. 536
7.10.9 Muros en concreto ciclópeo. 536
7.10.10 Muros en concreto reforzado, muros en voladizo y contrafuerte 537
7.10.11 Dados de Anclaje para tuberías y bombas 537
7.10.12 Dados capitel de fundación de columnas externas (Zapatas) 539
7.10.13 Ménsula en concreto 540
7.10.14 Box culvert, Solados, muros, cuentas, cunetas de pasos a nivel, realce de cabezotes, descoles, estribos de puentes, placas, estribos en concreto y tanques amortiguadores de 21 Mpa 541
7.10.15 Procedimiento general de encofrados y desencofrados 542
7.11 ESTRUCTURAS Y PREFABRICADOS EN CONCRETO 544
7.11.1 Bloques en concreto mampostería estructural 548
7.11.2 Barrera de seguridad prefabricada tipo New Jersey de 2mx1,40mx0.4m. 552
7.11.3 Tratamiento de Juntas 553
8 ACERO DE REFUERZO 555
8.1 ACERO DE REFUERZO de fy = 60.000 PSI = 420 Mpa 556
8.2 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D188 O SIMILAR 560
8.3 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D221 O SIMILAR 561
8.4 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D84 O SIMILAR 562

8.5 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D106 O SIMILAR 563

8.6 ANCLAJES PASIVOS CON BARRA #10 (D=1,27"), PARA ROCA Y SUELO 564

8.7 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D131 O SIMILAR 571

8.8 VIGAS IPE DESDE 80 mm A 600 mm 572

9 ESTRUCTURA METÁLICAS TIPO CERCHA PARA PASO DE TUBERÍA 574

10 CONTRUCCIONES VARIAS Y PREFABRICADOS 577

10.1 Cárcamos en concreto de f´c = 3000psi (21mpa) de 0,40m x 0,40m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,20m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla para tráfico liviano y formaleta. 577

10.2 Cárcamos en concreto de f´c = 3000psi (21mpa) de 0,30m x 0,90m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,20m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla para tráfico liviano y formaleta. 579

10.3 CUNETAS 580

10.3.1 CUNETAS DE CONCRETO VACIADA EN EL SITIO. 581
10.3.2 CUNETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO. 582
10.3.3 CORDÓN CUNETA. 582

10.4 CORDONES Y TOPELLANTAS 583

10.4.1 CORDONES VACIADOS EN EL SITIO. 583
10.4.2 CUNETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO. 583
10.4.3 TOPE LLANTAS. 584
10.4.4 CANAL ESCALONADO 584

10.5 ANDENES 585

10.5.1 Andenes en concreto: 586
10.5.2 Andenes de granito. 586
10.5.3 Andenes en vitrificado. 587

10.6 ENTRESUELO O LECHO PARA APOYO DE TUBERÍAS 587

10.7 FILTROS 588

10.8 ENGRAMADOS 591

10.9 LOCALIZACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EN VÍAS 592

10.10 CRUCES EN VÍAS DE ALTO FLUJO VEHICULAR 592

10.11 ELEMENTOS GENERALES 593

10.11.1 Pasamanos metálico en Tubería 1 1/2" galvanizada + Pintura acabado color naranja. 593
10.11.2 Escalera fija de tubería de acero galvanizado con Jaula de seguridad de aluminio anodizado, unidad de 12 pies de alto x 3 pulgadas (Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación) 595
10.11.3 Escalera metálica, verticales PTE Ø1-1/2" x 3mm, peldaños redondos de PTE Ø1" x 3mm, longitud 2.25m en una sola luz, ancho 0,40m y 0,30m de espacio libre superior 597
10.11.4 Línea de vida vertical de cable en acero flexible de 3/8", incluye deslizador para cable .. 598

10.11.5 Equipo de seguridad para trabajo en alturas (Incluye: Arnés punto de anclaje en pecho y espalda para detención de caídas, eslinga de doble mosquetón, casco de seguridad con barbuquejo y guantes en cuero) 599
10.11.6 Puerta de acceso principal de 7.54 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre 601
10.11.7 Cerramiento en tubería galvanizada Ø2-1/2" pintada con anticorrosivo y pintura color verde, incluye muro en concreto, cortagoteras, viga de amarre y columna. No incluye acero de refuerzo de vigas ni columnetas 602
10.11.8 Ventana en celosías de aluminio (0,4 x 0,8 m) 604
10.11.9 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.50 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 604
10.11.10 Puerta en aluminio anodizado natural mate 4.75 metros de ancho x 4.22 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación .. 605
10.11.11 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 606
10.11.12 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,70 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 608
10.11.13 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,90 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 609
10.11.14 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 610
10.11.15 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 611
10.11.16 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 612
10.11.17 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 613
10.11.18 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.50 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 614
10.11.19 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 615
10.11.20 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 616
10.11.21 Ventana vidrio fijo templado Marco aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 617
10.11.22 Puerta vidriera con marco en aluminio anodizado natural mate 3,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes 618

10.11.23 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 3,00 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 619
10.11.24 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,55 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 620
10.11.25 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 621
10.11.26 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 622
10.11.27 Cielo raso en placa de fibrocemento, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación. 623
10.11.28 Cielo raso en lámina de yeso, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación. 625
10.11.29 Cubierta en teja Standing Seam Tipo Sandwich Verde exteriormente Blanca interiormente 626
10.11.30 Enchape de piso y paredes de baño, incluye lechada, carnaza y pegacor 628
10.11.31 Ascensor hidráulico carga/pasajeros, 3 paradas con capacidad de 2500kg. Entrada y salida a 180°, puertas automáticas. 629
10.11.32 Impermeabilizante rígido cementoso 633
10.11.33 Divisiones de baño en acero inoxidable 634
10.11.34 Aire acondicionado Minisplit 220 V 636
10.11.35 Aire acondicionado Minisplit 220 V 637
10.11.36 Aire acondicionado Minisplit 220 V 637
10.11.37 Ventilador industrial 122 cm^3 , 3 aspas, 5 velocidades 638
10.11.38 Piso en baldosa tipo industrial color gris para tráfico pesado 639
10.11.39 Mesón en marmol negro san gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y regruese de 4 cm 640
10.11.40 Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 641
10.11.41 Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 643
10.11.42 Escalera pasarela sedimentadores de longitud 2.61 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 645
10.11.43 Escalera pasarela filtros de longitud 3.35 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 647
10.11.44 Escalera paso de tubería en plataforma tanque de paso de longitud 4.85 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 649
10.11.45 Escalera de acceso a plataforma tanques sector curval de longitud 4.30 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 651
10.11.46 Escalera de acceso a plataforma tanque de recirculacion de longitud 5.60 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3" 653
10.11.47 Puerta de acceso secundario 6.70 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre. 655

10.11.48 Puente grúa tipo mono viga con capacidad de carga de 1000 kg, luz de puente grúa: 12000 mm para caseta de sales 656
10.11.49 Casetón recuperable con doble forro y reata o fraccionado para aligeramiento de placa de base de tanque. 659
10.11.50 Canal en U Galvanizada cal.18 o similar con aticorrosivo y acabado en pintura verde 660
10.11.51 Puerta especial antiruido en aluminio anodizado natural mate, entamborada con aislante acústico 2,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 661
10.11.52 10.Mesón en concreto pulido de 10 cm de espesor para soporte de tanque 662
10.11.53 Canoa en L, Material PVC para cielo raso en superboard, dimensiones : Ancho x Alto (0,80 m x 0,25), incluye perfiles, soportes, varillas y alambre galvanizado, y todos los accesorios necesarios para su instalación 663
10.11.54 Mesón en mármol negro san Gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y re gruese de 4 cm 664
10.11.55 Piso tableta gres 30x30 cm para cubierta color arena 664
10.11.56 Acabado de concreto pulido con e=10cm, incluye capa de sellado final con resina impermeabilizante y Pulidora. 666
10.11.57 Placa de Contrapiso de Mortero de Nivelación 1:4 con espesor e=10cm, Incluye concretera, regla vibratoria y todos los insumos necesarios para su construcción. 667
10.11.58 Divisiones en vidrio piso a techo 669
10.11.59 Alistado de piso con mortero 1:4, e=.04 669

10.12 ESTRECTURAS Y ELEMENTOS PARA REDES DE AGUA RESIDUAL Y AGUAS LLUVIAS 671

10.12.1 Cámaras de inspección vaciadas en sitio 671
10.12.2 Caja de inspección tipo 1 682
10.12.3 Caja de inspección tipo 2 683
10.12.4 tapa en concreto de f'c=4000 PSI (28Mpa) de 0,70m x 0,70m, e=0,05m 685
10.12.5 Canoa en PVC para recolección aguas lluvias edificación, dimensiones : Ancho x Alto (0,30 m x 0,40), incluye soportes 686
10.12.6 Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.20 m x 0.20 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6" 686
10.12.7 Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.15 m x 0.15 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø4" 687
10.12.8 Tragante tipo cúpula Ø8" X 6" aluminio para tubería Ø6" 688
10.12.9 Sumidero tipo B, para aguas lluvias, incluye canastilla 689
10.12.10 Soporte de tubería para bajantes y tubería horizontal 692
10.12.11 Caja para válvula de flujo anular 693
10.12.12 Válvulas de flujo anular 702
10.12.13 Peldaños galvanizados tipo uña de gato, en acero corrugado de Ø3/4" 708
10.12.14 Fijación para tubería de Ø14" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1" 709
10.12.15 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1" 710

10.12.16 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1" 711
10.12.17 Rejilla metálica peatonal Tipo T 3/4" x 3/16" ASTM-36, de Longitud portante 0,75m x 1,00m de longitud de amarre incluye todo lo necesario para su correcta instalación. 711
10.12.18 Tapa metálica en lámina de Alfajor de 0,90m X 1,10m, e = 1/4", Incluye Gancho en Acero de Ø¾" y pintura anticorrosiva (2 capas) para tanque de aquietamiento 712
10.12.19 Puerta en aluminio anodizado natural mate 3.80 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación 714
10.12.20 Lockers vestier 0.60 x 1.90m (4 lockers) 715

11 CAPITULO 11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE MECÁNICO 715

11.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS 715

11.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 717

11.2.1 Tubería de polietileno de alta densidad Ø1/2" (DN20) PE80 RDE9 PN16 719
11.2.2 Tubería de polietileno de alta densidad Ø1-1/2" (DN50) PE100 RDE 17 PN10 721
11.2.3 Tubería de polietileno de alta densidad Ø2" (DN63) PE100 RDE 17 PN10 724
11.2.4 Tubería de polietileno de alta densidad Ø2.5" (DN75) PE100 RDE 17 PN10 727
11.2.5 Tubería de polietileno de alta densidad Ø3" (DN90) PE100 RDE 17 PN10 730
11.2.6 Tubería de polietileno de alta densidad PE100 Ø90mm (3") RDE11-PN16 733
11.2.7 Tubería de polietileno de alta densidad Ø6" (DN160) PE100 RDE 17 PN10 735
11.2.8 Codo de 90° Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 738
11.2.9 Codo de 90° Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 741
11.2.10 Codo de 90° Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 744
11.2.11 Codo de 90° Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 747
11.2.12 Codo de 90° Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 749
11.2.13 Codo de 90° Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 752
11.2.14 Codo de 45° Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 755
11.2.15 Codo de 45° Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 758
11.2.16 Codo de 45° Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 761
11.2.17 Codo de 45° Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 764
11.2.18 Tee de Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 766
11.2.19 Tee de Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 769

11.2.20 Tee de Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 772
11.2.21 Tee de Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 775
11.2.22 Tee de Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 778
11.2.23 Tee de Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 780
11.2.24 Tee de Ø2" (DN63) con reducción a Ø1/2" (DN20) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 783
11.2.25 10.2Tee de Ø2-1/2" (DN75) con reducción a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 ... 786
11.2.26 Reducción concéntrica de Ø2" (DN63) a Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 ... 789
11.2.27 Reducción concéntrica de Ø2-1/2" (DN75) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 ... 792
11.2.28 Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 795
11.2.29 Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21 ... 798
11.2.30 Portabrida tubería de Ø2" (DN63) para unión por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 2 ANSI 16.5 Clase 150. 801
11.2.31 Portabrida tubería de Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 2.5 ANSI 16.5 Clase 150 803
11.2.32 Portabrida tubería de Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 3 ANSI 16.5 Clase 150..... 806
11.2.33 Portabrida tubería de Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 6 ANSI 16.5 Clase 150..... 809
11.2.34 Collarín simple 90x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado 812
11.2.35 Collarín simple 63x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN63 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado 815
11.2.36 Collarín simple 160mmx1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN160 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado..... 818
11.2.37 Collarín simple 90x1-1/2" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1-1/2" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado 820

11.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO Y HIERRO DÚCTIL 823

11.3.1 Brida de acero Slip on NPS Ø2" ANSI 16.5 Clase 150 824
11.3.2 Brida de acero Slip on NPS Ø2-1/2" ANSI 16.5 Clase 150..... 827
11.3.3 Brida de acero Slip on NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150 829
11.3.4 Brida de acero Slip on NPS Ø6" ANSI 16.5 Clase 150 832
11.3.5 Brida de acero Slip on NPS Ø8" ANSI 16.5 Clase 150 835

11.3.6 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø3in ANSI B16.5 Clase 150 838
11.3.7 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø4in ANSI B16.5 Clase 150 840
11.3.8 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø6in ANSI B16.5 Clase 150 843
11.3.9 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø8in ANSI B16.5 Clase 150 846
11.3.10 Reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø1-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5. 848
11.3.11 Reducción concentrica NPS de Ø3" a Ø2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 851
11.3.12 Reducción concentrica NPS de Ø6" a Ø3" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 853
11.3.13 Reducción concentrica NPS de Ø6" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 856
11.3.14 Reducción excéntrica NPS de Ø3" a Ø2-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 ... 858
11.3.15 Reducción excéntrica NPS de Ø4" a Ø2-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 ... 861
11.3.16 Reducción excéntrica NPS de Ø8" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 863

11.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE 866

11.4.1 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 866
11.4.2 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2-1/2" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 869
11.4.3 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø3" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 872
11.4.4 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø4" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 875
11.4.5 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø6" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 878
11.4.6 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø8" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones 881
11.4.7 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø1-1/2" (DN40) ANSI 16.5 Clase 150 .. 884
11.4.8 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø1" ANSI 16.5 Clase 150 887
11.4.9 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø2" ANSI 16.5 Clase 150 890
11.4.10 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150 892
11.4.11 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150 895
11.4.12 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø8" ANSI 16.5 Clase 150 898
11.4.13 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø6" ANSI 16.5 Clase 150 901
11.4.14 Brida Ciega de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150 903
11.4.15 Brida roscada de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150..... 906
11.4.16 Brida roscada de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150..... 909
11.4.17 Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1/2" NPT PN10 912
11.4.18 Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1" NPT PN10 914
11.4.19 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1" NPT x 4" (100mm) PN10 917
11.4.20 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1-1/2" NPT x 3" PN10..... 919
11.4.21 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø2" NPT x 3" PN10 922
11.4.22 Tee roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 de Ø1" NPT..... 924

11.4.23 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø2" SCH 40 STD 927
11.4.24 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø6" SCH 40 STD 929
11.4.25 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø8" SCH 40 STD 932
11.4.26 Codo calle roscado macho-hembra Ø1" NPT inoxidable AISI 304 934
11.4.27 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø2" SCH 40 STD 937
11.4.28 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø6" SCH 40 STD 939
11.4.29 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø8" SCH 40 STD 942
11.4.30 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø1" a Ø1/2" 944
11.4.31 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1" 947
11.4.32 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1/2" 949
11.4.33 Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2" 951
11.4.34 Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2" 954
11.4.35 Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", extremo bridado 3/4" ANSI 16.5 clase 150 y el otro extremo roscado macho a 3/4" NPT giratorio 956
11.4.36 Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", los dos extremos roscados a macho de 3/4" NPT giratorio 959

11.5 Válvulas 962

11.6 Válvulas mariposa 963

11.6.1 válvula Mariposa Wafer Ø3" con accionamiento eléctrico automatizado Limitorque Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM 965
11.6.2 Valvula Mariposa Wafer Ø2" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM 966
11.6.3 Valvula Mariposa Wafer Ø2.5" Manual accionamineto por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM 967
11.6.4 Valvula Mariposa Wafer Ø3" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM 968
11.6.5 Válvula Mariposa Wafer Ø6" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM 969

11.7 VÁLVULA CHEQUE 970

11.7.1 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø2" Clase 150 970
11.7.2 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø2.5" Clase 150 972
11.7.3 Valvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø3" Clase 150 975
11.7.4 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø6" ANSI Clase 150 977
11.7.5 Válvula Cheque roscada inoxidable Ø1/2" NPT 979

11.8 VÁLVULA VENTOSA 981

11.8.1 Válvula ventosa trifuncional de Ø1" 981

11.9 VÁLVULA de bola o esfera 982

11.9.1 Válvula de bola Ø1" NPT 982
11.9.2 Válvula de bola Ø1/2" NPT 985
11.9.3 Válvula de bola Ø3/4" en acero inoxidable con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150 . 987
11.9.4 Válvula de globo Ø4" en hierro dúctil con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150 989
11.9.5 Válvula de bola Ø1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad 991

11.9.6 Válvula de bola Ø1-1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad 993

11.10 Bombas 995

11.10.1 Bomba centrífuga de una etapa Sumergible - Q: 2 L/s Hb: 2,82m 995
11.10.2 Bomba Cavidad Progresiva NETZH NM045_2S- Integrada en costo Filtro prensa 1000
11.10.3 Bomba trituradora de aguas residuales Sumergible Q: 3,5 L/s Hb: 6,71mca 1002
11.10.4 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa Q: 23,24 L/s Hb: 20,21 mca 1007
11.10.5 Bomba centrífuga de aspiración axial compacta horizontal, multietapas y puerto de descarga radial - Q: 5,36 L/s Hb: 15,97 mca 1012
11.10.6 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa Q: 6 L/s Hb: 25,87 mca ... 1016
11.10.7 Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea).Q: 0,2 L/s Hb: mca 1022
11.10.8 Bomba por pulsos parra Dosificación PAC a Parshall. 763,64 ml/min y una Hb: 13,32 .. 1025
11.10.9 Bomba peristáltica - Dosificación Deshidratante – Q: 4,67 L/min Hb: -6,27 1027
11.10.10 Grupo de presión suministrado como un sistema compacto (Hidro flow)– Q: 8,51 L/s Presión Max: 5,70Bar Presión Min: 3,2 Bar. 1029
11.10.11 Manómetro de 0 - 100 PSI Caratula 4" Horizontal 1/2" NPT 1032

11.11 Manómetro 1032

11.11.1 Manómetro: Presión máx. 150 PSI- Conexión vertical de 1/2"- Inoxidable- Caratula de 4" en glicerina. 1032

11.12 Macro medidor 1032

11.12.1 Macro medidor electromagnético de NPS Ø4" (100mm) ANSI B16.5 Clase 150 1032

11.13 SOPORTES METÁLICOS PARA TUBERÍA 1033

11.14 Soporte de tubería comercial en mecano, fijación a pared vertical, tipo rígido, 1 abrazadera 1034

11.15 Soporte de tuberia comercial en mecano, fijación a pared vertical, tipo rígido, doble abrazadera 1035

11.16 CERCHA DE FABRICACIÓN ESPECIAL EN TUBO DE 40X40MM X 2MM ESP Y REFUERZO EN ANGULO DE 1-1/2"X 3/16" 1035

11.17 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNETICO, AGUA POTABLE, CAUDAL: 12,5 M^3/H (3,5 L/S=55 GAL/MIN) DIAMETRO: Ø3" BRIDADO ANSI B16.5 CLASE 150 1036

11.18 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN DE Ø3" ANSI B16.5 CLASE 150. PRESIÓN DE TRABAJO 150 PSI 1037

11.19 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN DE Ø1-1/2", CONEXIÓN ROSCA MACHO. RANGO CALIBRACIÓN DE PRESIÓN 15 A 87 PSI 1038

12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE ELÉCTRICO 1039

12.1 EQUIPOS MEDIA TENSIÓN 1039

12.1.1 Celda seccionadora bajo carga 36KV 1039
12.1.2 Celda de medida en Media Tensión – Medida Indirecta 1040
12.1.3 Celda de Protección con fusible 1041

12.1.4 Celda de Transformación - Transformador de potencia Tipo seco Clase F 2000 kv 34.5 KV /440 V 1042
12.1.5 Cable XLPE, 35KV, 133% 1045
12.1.6 Terminales Contráctiles en Frio 1046
12.2 EQUIPOS BAJA TENSIÓN 1050
12.2.1 cable xhhw-2 1050
12.2.2 Tableros Generales de Acometidas 1051
12.2.3 cable alimentador de motores (XLPE-PVC) 1067
12.2.4 Centro de Control de Motores - MCC 1068
12.2.5 Banco de Condensadores – 160 KVar – 440 VAC – 3f 1093
12.2.6 Celda TGA-002-01: Modulo Transformador Seco Clase F, 440/208/120, 3f, 300KVA 1096
12.2.7 Celda TGA-002-02: Modulo de Distribución 1100
12.2.8 Tablero de Iluminación: TDI-001 1104
12.2.9 Tablero de servicios: TDS-001 1107
12.2.10 Tablero de servicios: TDS-002 1111
12.3 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 1114
12.3.1 Cable CU desnudo 1114
12.4 Electrodo de puesta tierra (Varilla) 1116
12.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS ..... ¡Error! Marcador no definido.
12.5.1 Pararrayos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
12.5.2 Electrodo de puesta tierra (Varilla) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
12.6 CANALIZACIONES 1121
12.6.1 Especificaciones Técnicas Mínimas 1121
12.7 APARAMENTA 1127
12.7.1 Generalidades 1127
13 NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO 1140
13.1 INTERVENTORÍA 1141
13.2 PERSONAL 1142
13.3 CAMPAMENTOS Y CASETAS 1143
13.4 PRIMEROS AUXILIOS 1143
13.5 AREAS DE TRABAJO 1143
13.6 TRABAJO NOCTURNO 1144
13.7 PROTECCIÓN PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO 1145
13.7.1 Protección personal 1145
13.7.2 Equipos especiales y herramientas 1148
13.7.3 Explosivos 1149
13.7.4 Voladuras 1150
13.7.5 Soldadura 1150

13.7.6 Transporte 1151
13.7.7 Trabajo en cámaras de inspección 1153
13.7.8 Demoliciones 1154
13.7.9 Señalización y protección de áreas de trabajo 1155
13.7.10 Señal vertical de tránsito tipo sr, sp y/o si, tablero en lámina con lamina retrorreflectiva tipo iv (75x75 cm) 1156
13.7.11 Señalización horizontal vial con pintura en frío 1157
13.7.12 Señalización horizontal vial. Linea de demarcación con pintura en frío 1158

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1 FRECUENCIA DE ENSAYOS DE MATERIAL SELECTO 84

TABLA N° 2. FRECUENCIA DE ENSAYOS 86

TABLA N° 3. FRECUENCIA DE ENSAYOS 87

TABLA N° 4 GRADACIÓN ARENA PARA FILTROS 92

TABLA N° 5 REQUISITOS PARA EL MATERIAL GRANULAR 93

TABLA N° 6 LIMITES DE GRADACIÓN PARA FILTROS SIN GEOTEXTIL 94

TABLA N° 7 REQUISITOS PARA EL MATERIAL GRANULAR 94

TABLA N° 8 LIMITES DE GRADACIÓN PARA FILTROS SIN GEOTEXTIL 95

TABLA N° 9 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ANTRACITA 96

TABLA N° 10 GRANULOMETRÍA SUB-BASE 99

TABLA N° 11 PLAN GENERAL DE CONTROL PARA SUB-BASE 101

TABLA N° 12 GRANULOMETRÍA BASE GRANULAR 103

TABLA N° 13 PLAN GENERAL DE CONTROL PARA BASE GRANULAR 106

TABLA N° 14 LÍMITES AGREGADOS DE PAVIMENTO RÍGIDOS 110

TABLA N° 15 GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO DE PAVIMENTO RÍGIDO 110

TABLA N° 16 VALORES MÁXIMOS AGREGADOS PERJUDICIALES 111

TABLA N° 17 PANEL GENERAL DE CONTROL PAVIMENTOS RÍGIDOS 118

TABLA N° 18 DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO 344

TABLA N° 18 DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO. 353

TABLA N° 19 PARAMETROS TÉCNICOS DEL FILTRO PRENSA 415

TABLA N° 20 VOLUMEN DE SUMINISTRO FILTRO PRENSA 416

TABLA N° 21 EJEUCCIÓN DE LA BOMBA FILTRO PRENSA 417

TABLA N° 22 CONDICIONES DE OPERACIÓN 417

TABLA N° 23 DIÁMETRO MÁXIMO DE LA ACOMETIDA. 467

TABLA N° 24 GRANULOMETRÍA DE AGREGADO FINO PARA CONCRETOS. 497

TABLA N° 25 GRANULOMETRÍA PARA FUNDACIONES 498

TABLA N° 26GRANULOMETRÍA PARA COLUMNAS Y PAREDES 498

TABLA N° 27 GRANULOMETRÍA PARA LOZAS Y VIGAS 498

TABLA N° 28 TAMAÑO DE AGREGADO EN TANQUE. 499

TABLA N° 29 SELECCIÓN DEL VIBRADOR. 507

TABLA N° 30 REQUISITOS DE ASENTAMIENTO PARA CONCRETO DE PILOTES PREEXCAVADOS 523

TABLA N° 31 REQUISITOS MÍNIMOS PARA EL MARTILLO DE HINCA DE PILOTES PREFABRICADOS DE CONCRETO 527

TABLA N° 32 NORMAS DE REFENCIA PARA PRUEBAS DE CARGA DE PILOTES 528

TABLA N° 33 PESOS TEÓRICOS UNITARIOS DE ACERO. 560

TABLA N° 27 ESPESOR MATERIAL, ESPRO MINIMO DE SOLDADURA 575

TABLA N° 34 GRADACIÓN ARENA DE FILTRO. 589

TABLA N° 35GRADACIÓN GRAVA DE FILTRO SIN GEOTEXTIL. 589

TABLA N° 36 DIÁMETROS DE LOSAS INFERIORES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN CONSTRUIDAS EN SITIO 672

TABLA N° 37 DIÁMETROS DE LOSAS SUPERIORES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN CONSTRUIDAS EN SITIO 674

TABLA N° 38 ESPACIAMIENTO DE ABRAZADERAS SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA692

TABLA N° 39 DIMENSIONES INTERNAS MÍNIMAS DE CAJA PARA VÁLVULA DE FLUJO ANULAR EN LA ENTRADA DE TANQUES (M) 696

TABLA N° 39 DIMENSIONES INTERNAS MÍNIMAS DE CAJA PARA VÁLVULA DE FLUJO ANULAR EN LOS ARRANQUES DE LAS CONDUCCIONES (M) 696

TABLA N° 40 EQUIPOS DE MEDIDA (TENER PRESENTE RESOL. CREG 038 DE 2014) MEDIDOR: 1040

TABLA N° 41 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y POTENCIAL 1041

TABLA N° 42 CELDA TGA-001-01: TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 1051

TABLA N° 43 CELDA TGA-001-02: TABLERO GENERAL DE PROTECCIONES – EQUIPOS BOMBAS PRINCIPALES 1055

TABLA N° 44 CELDA TGA-001-03: TABLERO GENERAL DE PROTECCIONES – EQUIPOS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS 1063

TABLA N° 45 TABLA DE POTENCIAS..... 1075

TABLA N° 46 POSICIÓN E INDICACIÓN LÁMPARAS MULTI LED 1080

TABLA N° 47 INTERRUPTOR SENCILLO, INTERRUPTOR TRIPLE E INTERRUPTOR CONMUTABLE SENCILLO..... 1129

TABLA N° 48 LUMINARIA DE EMERGENCIA PARA INTERIOR DE SOBREPONER 1130

TABLA N° 49 LUMINARIA DE EMERGENCIA PARA SEÑALIZACIÓN DE SALIDA..... 1131

TABLA N° 50 LUMINARIA LINEAL LED PARA DESCOLGAR Y SOBREPONER 1132

TABLA N° 51 LUMINARIA PARA EXTERIORES TIPO PROYECTOR CON SOPORTE DE FIJACIÓN. 1133

TABLA N° 52 LUMINARIA TIPO PROYECTOR LED..... 1134

TABLA N° 53 FOTOCONTROL PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR 1135

TABLA N° 54 POSTE EN CONCRETO DE 15 M 1136

TABLA N° 55 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA..... 1137

TABLA N° 56 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA..... 1138

TABLA N° 57 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA..... 1139

1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

DESCRIPCIÓN

Comprende todas las actividades previas necesarias para la ejecución de las obras, tales como demoliciones, campamentos, almacén, oficina, cerramiento

s, instalaciones provisionales del servicio de acueducto, energía, teléfono, sanitarios, limpieza y descapote del terreno y la localización de las obras.

1.1 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Se entiende como localización, trazado y replanteo, el trabajo que debe realizar en campo el Contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, bien sean redes o estructuras, de acuerdo con los planos suministrados al Contratista y/o las instrucciones recibidas de la Interventoría.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá comunicar a la Interventoría sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.

La INTERVENTORÍA suministrará al Contratista los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y la INTERVENTORÍA, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de la INTERVENTORÍA para removerlas, sustituirlas o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

EJECUCIÓN

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.

Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico. Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos. Identificar ejes extremos del proyecto.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios será hecho por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de la Interventoría, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y ni-velaciones estarán sujetas a la revisión de la Interventoría, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles. El Contratista deberá realizar los estudios topográficos

detallados que servirán de base para la ejecución de las obras. El replanteo y nivelación de las obras se realizará utilizando personal experto y equipos de precisión, ciñéndose a los requerimientos establecidos en el RAS 2000. En las áreas a intervenir con las nuevas obras, se efectuará el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico, efectuando los amarres al sistema de coordenadas y de nivelación del IGAC. Los levantamientos topográficos deberán incluir toda la información de detalle que sea requerida para adelantar la construcción de las obras. Los trabajos topográficos necesarios para el replanteo y localización de las obras, deberán ejecutarse bajo la supervisión de topógrafos calificados. Los instrumentos y equipos de topografía deberán tener la precisión requerida y ser adecuados para garantizar las tolerancias requeridas en los planos o en las especificaciones, debiendo estar correctamente calibrados, para lo cual se deberá presentar a la INTERVENTORÍA, los protocolos que acrediten la calibración de los instrumentos. Al finalizar la obra, el Contratista debe hacer el levantamiento altimétrico y planimétrico del proyecto tal como quedó construido y someter a aprobación del Interventor los planos definitivos de construcción, antes de entregar el original respectivo. Igualmente deberá dejar referenciados físicamente en dos puntos del proyecto, previamente definidos por el Interventor, referencia que deberá construirse de acuerdo a la normatividad de georreferenciación vigente empleada por el IGAC o Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

UNIDAD DE MEDIDA:

La actividad se pagará de acuerdo a la unidad de medida estipulada en el formulario de cantidades de obra.

PAGO:

Los precios cotizados deben incluir los costos de mano de obra, equipo, calibraciones, transporte, seguros, materiales, y en general todos los valores inherentes para realizar esta actividad de topografía.

1.2 DESCAPOTE DESMONTE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno en donde se llevarán a cabo las obras de explanación, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría mediante chaflanes u otro sistema.

Cuando el proyecto atraviese zonas con vegetación (prado, árboles o arbustos) estas son cortadas y quitadas en el ancho mínimo necesario para poder desarrollar correctamente las siguientes actividades de excavación, además de obras menores de concreto y de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores. Si es necesario deben solicitarse los respectivos permisos ante las entidades competentes.

Los trabajos de desmonte que el Contratista ejecute sin autorización de la Interventoría o por conveniencia propia, serán por su cuenta y bajo su responsabilidad. El Contratista deberá

responder por todo daño o perjuicio que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas para pago.

Los excedentes del material sobrante, no utilizables, deben disponerse en áreas de desecho, aprobadas por las autoridades respectivas.

El Contratista no puede desechar materiales, colocándolos en áreas no aprobadas ni puede retirarlos para fines distintos del contrato, sin la autorización previa por escrito de la autoridad competente.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para el pago del desmonte y la limpieza será el metro cuadrado (m^2) real medido sobre la superficie del área desmontada, con aproximación a un decimal.

PAGO:

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramienta y equipo requerido para la limpieza y el desmonte, la tala y transporte de los árboles, arbustos, malezas, la destrucción de cercos, construcciones antiguas, postes, la recolección y disposición de los materiales sobrantes, según recomendaciones del "Plan de manejo ambiental" y del Interventor.

El Contratista deberá incluir en su precio unitario los costos que implican las medidas de seguridad adecuadas.

1.2.1 Descapote

DESCRIPCIÓN

Consiste en la limpieza del terreno y el desmonte necesario, de las áreas que ocuparán las obras del proyecto, las zonas aledañas a caminos y relacionadas con el proyecto determinadas por el interventor. El desmonte y limpieza se hace en áreas cubiertas por bosque, pasto, cultivos, remoción de raíces y en demoliciones o retiro de estructuras que obstaculicen la ejecución de las obras.

Esta actividad incluye además cargue, transporte y disposición de los materiales resultantes de esta operación en los botaderos determinados por el Contratista y aprobados por la entidad competente, fuera de la zona del proyecto o regado adecuadamente dentro de la obra con previa autorización de la Interventoría.

Cualquier depresión causada por el retiro de los tocones o raíces, se llenará con material apropiado para llenos compactados como se especifica en el Capítulo correspondiente a Excavaciones y Llenos Estructurales.

EJECUCIÓN

El Contratista debe adoptar procedimientos para ejecutar las labores, de forma tal, que no afecten las condiciones de estabilidad del terreno, los cuales deben ser aprobados por el interventor, pero esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad de garantizar la estabilidad del terreno. Es obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para evitar la erosión del terreno descapotado, en los taludes y llenos resultantes en este proceso.

El material no reutilizable proveniente del descapote debe transportarse hasta las zonas de desecho siguiendo las indicaciones estipuladas en estas especificaciones

Para realizar la ejecución de las actividades es importante:

- Retirar la vegetación superficial (maleza hierba y residuos de siembra)
- Retirar raíces, troncos y tocones
- Retirar arcillas y materia orgánica presente en el suelo
- Retirar del terreno los desechos generados durante el retiro de la vegetación
- Rellenar las fosas generadas por el retiro de las raíces y tocones con material adecuando para llenos compactados

Los excedentes del material sobrante, no utilizables, deben disponerse en áreas de desecho, aprobadas por las autoridades competentes, ni puede retirarlos para fines distintos del contrato, sin la autorización previa.

UNIDAD DE MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m^2) de tierra removida, calculados con base en levantamientos topográficos efectuados antes de ejecutar la obra. Su precio incluye todos los costos por equipo, materiales, herramientas y mano de obra necesarios para las actividades de descapote. El cargue, transporte y botada o regada y disposición del material dentro del sitio de las obras se hará acorde al ítem correspondiente.

Se medirá y pagará este ítem solo cuando se desarrolle como actividad independiente autorizada por la Interventoría. No se pagará el descapote que se haga simultáneamente con la excavación utilizando el mismo equipo, ni el ejecutado por fuera de los límites indicados en los planos o no ordenados por la Interventoría.

1.3 CERRAMIENTO PROVISIONAL

Consiste en el aislamiento provisional de la zona a intervenir para facilitar las labores de obra y almacenamiento de materiales. El cerramiento debe contemplar puertas para el ingreso controlado de vehículos y peatones al interior de la obra.

EJECUCIÓN

La localización del cerramiento debe ser asignada por la interventoría teniendo en cuenta los accesos y la proyección de vías, infraestructura, obras y redes existentes en las áreas donde se

llevará a cabo la obra, evitando obstáculos y facilitando la movilidad de los vehículos, personal y vecinos.

Se debe contemplar la ubicación de vallas informativas en los sitios que defina la interventoría, también se deben colocar las señales necesarias en los lugares que presenten un riesgo o peligro para proteger la integridad física de las personas.

El contratista deberá garantizar que el cerramiento se conserve en buen estado por lo cual estar pendiente de la reparación y mantenimiento.

El cerramiento debe contar con un solo acceso excepto la autorización de accesos adicionales por parte de la interventoría siempre y cuando no afecte el desarrollo de las actividades constructivas o el funcionamiento normal de la zona intervenida.

El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para facilitar el ingreso de materiales.

El cerramiento se construirá conforme a lo indicado en los planos y detalles de acuerdo al perfil del terreno, instalando tela verde tejida en polietileno de alta densidad, estabilidad y resistencia (65 gr/m2) con una altura de 2,10 m, estacones de madera común para fijación vertical de altura de 2,80 m puesto mínimo cada 2,0 m, y para apuntalamiento mínimo cada 10 m y cada cambio de dirección, arranques y terminación, diámetro aproximado 0,10 m

MATERIALES

- Tela verde tejida de polietileno de alta resistencia para el cerramiento (ancho 2.10 m) 65 gr/m2
- Alambre negro recocido, calibre 18 BWG
- Estacones de madera inmunizada
- Clavos 2 1/2"

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el (ml), con una altura de 2.1 m libres de tela tejida verde de alta densidad, mantenidos y recibidos en buen estado durante la ejecución de la obra.

PAGO:

El precio de este ítem incluye la mano de obra, equipos y herramientas mencionadas, transporte dentro y fuera de la obra para la obra y demolición y remoción del cerramiento al finalizar la obra.

1.3.1 Retiro y disposición de cerco en estacón en polipropileno y alambre de púas hasta 5 hilos

Se refiere a retiro y disposición de cerco en estacón en polipropileno y alambre de púas hasta 5 hilos

Donde lo muestren los planos, lo exija la obra o lo indique la Interventoría, se retirarán los cercos en alambre de púas durante el tiempo únicamente necesario para poder ejecutar la obra, dejando referenciada su ubicación para que una vez terminada la labor se proceda a la colocación del mismo, restableciéndolo en las mismas condiciones originales.

Cuando el cerco cruce zanjas u otras depresiones súbitas y angostas, se colocarán postes de mayor longitud con alambre adicional en la parte inferior del cerco para cerrarlo.

Antes de iniciar la construcción o reconstrucción del cerco se despejará el sitio donde vaya a estar colocado y se nivelarán las irregularidades de la superficie de tal manera que el cerco siga sus contornos generales. A cada lado se despejará una zona de 0,60 m de ancho y se retirarán los troncos, malezas, rocas, árboles u otros obstáculos que impidan su construcción. La cuerda inferior del cerco se colocará a una distancia uniforme sobre el suelo, las otras líneas irán paralelas a ésta de acuerdo con los planos o instrucciones de la Interventoría.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

1.3.2 Cerramiento con alambre de púa calibre 12 y estacón en polipropileno de Ø=4" L=2,5m, espaciado cada 2m incluye anclajes en concreto de 3000psi de 0,30m x 0,30m x 0,50 m

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Cerramiento con alambre de púa calibre 12 y estacón en polipropileno de Ø=4" L=2,5m, espaciado cada 2m incluye anclajes en concreto de 3000psi de 0,30m x 0,30m x 0,50 m

Colocación y Fijación del Alambre. Los hilos se fijarán paralelos, estirados y templados a la altura y espaciamiento señalados en los planos (mínimo 5 hiladas) o de acuerdo con lo encontrado inicialmente en el sitio.

En los postes terminales y en los portones, el alambre de púas se envolverá alrededor del poste y se fijará por lo menos con tres grapas, doblando, anudando y apretando las puntas sueltas. En los demás postes se fijará con no menos de una grapa por cada hilo.

Materiales

1. Postes. Los postes serán de concreto reforzado o de madera inmunizada. Los postes se colocarán con una separación máxima de 2,0 m o la encontrada en el cerco a reponer, estarán

enterrados 0,50 m como mínimo y tendrán 2,20 m de longitud, excepto cuando se estipule otra dimensión. En los cambios de dirección, portones, o a una distancia máxima de 100 m, se instalarán postes de temple enterrados 0,80 m como mínimo, arriostrados convenientemente por medio de pie de amigos, constituidos por postes de suficiente longitud o piezas de madera aserrada y encajados a unos 0,15 m del extremo superior en ranuras labradas antes de la inmunización en el poste de temple.

Los postes se instalarán en los orificios excavados en el terreno natural y el espacio entre los bordes del orificio y el poste se rellenará con concreto de 17,5 MPa (175Kg/cm2). Una vez terminado el lleno, los postes deberán quedar alineados y verticales.

Los postes de madera redonda serán inmunizados de acuerdo con la norma NTC 2593, el Contratista suministrará a la Interventoría el certificado de garantía de inmunización. Tendrán un diámetro mínimo de 100 mm o el especificado en los planos del proyecto. Los diámetros especificados se refieren a madera sin corteza; no deberán tener torceduras, rajaduras, ni grietas de más de 6 mm de ancho ni mayores de 0,50 m de longitud. Se enterrarán con el diámetro mayor hacia abajo, siguiendo la vertical y alineados por el lado que vaya el alambre.

Los postes de madera aserrada serán inmunizados, rectos, y tendrán las dimensiones y los cortes en los extremos indicados en los planos. La dimensión mínima en sus lados será de 100 mm. No tendrán nudos de más de un tercio de la sección, fibras desviadas hacia afuera en más de media sección transversal a cualquier altura, ni grietas o rajaduras.

Las maderas empleadas para postes serán aprobadas por la Interventoría.

Los postes de concreto se fabricarán con el tipo de concreto, refuerzo y dimensiones indicadas en los planos o aprobadas por el Interventoría. No se instalarán postes que presenten grietas o fracturas y deberán tener un curado mínimo de 14 días antes de su instalación

2. Alambre. El alambre de púas será de dos hilos retorcidos, de acero galvanizado en caliente con un espesor de recubrimiento clase A, según la norma ASTM A112, para un calibre No. 12 ASW. Tendrá púas de 4 puntas de alambre galvanizado en caliente calibre No. 14 ASW espaciadas a un máximo de 15 cm.

El alambre utilizado para la fijación del alambre de púas a los postes de concreto, deberá ser blando, liso, galvanizado en caliente con un espesor de recubrimiento clase A, según la norma ASTM A112, para un calibre No. 12.

3. Grapas. Las grapas serán de alambre de acero galvanizado en caliente , según norma NTC 2076 para un calibre No. 9 de 25 mm (1") para postes de madera dura, y de 38 mm (1.5") para postes de madera blanda.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

1.4 MOVILIZACIONES E INSTALACIONES

DESCRIPCIÓN

El contratista previo aprobación del interventor, presentará un programa detallado de movilización e instalación de equipos, construcción de oficinas y demás facilidades necesarias para la construcción de la obra.

Suministrará y movilizará hasta el sitio de las obras todos los equipos, elementos de trabajo y personal, como también hará las instalaciones temporales que se requieran para ejecutar normal y eficientemente todas las obras objeto del contrato. En general, el Contratista tendrá que hacer los siguientes trabajos.

Suministrar y movilizar bajo su cuenta y riesgo los equipos de construcción necesarios hasta las áreas de trabajo, incluyendo el pago de transporte, seguros, costos de capital y demás gastos relacionados con esta operación. Construir y/o mantener los caminos de acceso, incluyendo sus estructuras y las que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de su trabajo, para la movilización e instalación de sus equipos y personal, para transporte de materiales desde las fuentes de abasto hacia las zonas de explotación y beneficio o hacia las áreas de desperdicio, y cualquier otra obra que se requiera para dichos propósitos.

Planear, construir y mantener en buen estado las instalaciones que se requieran para la construcción, lo cual comprende el montaje e instalación de todos los equipos necesarios, campamentos, talleres, almacenes, bodegas, etc., de carácter temporal para ejecutar y supervisar las obras objeto de este contrato.

Luego de terminado el trabajo, el contratista debe retirar todos los materiales sobrantes, instalaciones, equipos, etc.

En la ejecución de todas las actividades preliminares se deben considerar las normas de urbanismo del municipio objeto de los trabajos, así como las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y ambiental vigentes en el momento de ejecución de las obras.

Será responsabilidad del Contratista gestionar ante las autoridades competentes todos los permisos necesarios para la ejecución de las actividades preliminares y será responsable del cumplimiento de las normas y acreedor a las sanciones que originen su violación.

El Contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a negligencia o descuido en la ejecución de las actividades preliminares y subsanará los gastos derivados de ello. Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos

inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

1.5 CAMPAMENTO, ALMACEN Y OFICINA

DESCRIPCIÓN

De acuerdo con el contrato y el Interventor, el Contratista debe levantar en el sitio de la obra, una caseta o emplear alguna construcción existente, que reúnan los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación, protección y seguridad contra agentes atmosféricos y al mismo tiempo entren en armonía con el entorno y la comunidad.

Estas se utilizarán primordialmente para las oficinas de la dirección, del interventor, para el almacén y el depósito de materiales que puedan sufrir perdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la debe determinar el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo.

El tamaño, materiales, ubicación o localización con que se construya el campamento, son de libre elección del constructor teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestaciones de servicios públicos, y otros, son gestionados y pagados por el Contratista a su costo.

Los campamentos temporales se deben ubicar en sitios de fácil drenaje, donde no se presenten peligros de contaminación de aguas residuales, y demás desechos que puedan contaminar fuentes hídricas o suelos, se debe contar con todos los servicios sanitarios e higiénicos, debidamente conectados a los colectores o en su defecto a un pozo séptico adecuado y cuyo diseño y especificaciones sea aprobado por el interventor.

Una vez culminadas las obras, el campamento se debe demoler para restituir las condiciones que existían previo a la instalación de éste.

Cabe aclarar que, todas estas actividades van por cuenta y riesgo del contratista.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las obras ejecutadas para esta actividad no serán objeto de medida.

PAGO:

Los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro del campamento, almacén y oficinas serán gestionados y pagados por el Contratista, además deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al elaborar su propuesta.

1.6 CENTRO DE ACOPIO DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN

El Contratista cuenta durante la ejecución del contrato con un centro de acopio para los materiales a utilizar en la obra, incluyendo los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizan en los rellenos. Por ningún motivo se acepta, el depósito y acumulación de algún material o escombros en las zonas de trabajo o en espacio público y por lo tanto durante las horas no laborales, la zona de trabajo debe permanecer libre de escombros y de materiales.

El centro de acopio deberá contar permanentemente con los elementos necesarios para garantizar la protección de los materiales para su posterior utilización. Su capacidad la determinará el flujo de materiales.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las obras ejecutadas para esta actividad no serán objeto de medida.

PAGO:

Los costos correspondientes al centro de acopio serán gestionados y pagados por el Contratista, además deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al elaborar su propuesta, en donde deberá incluirse además la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

1.7 LOCALIZACIÓN TRAZADO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Se entiende como localización, trazado y replanteo, el trabajo que debe realizar en campo el Contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, bien sean redes o estructuras, de acuerdo con los planos suministrados al Contratista y/o las instrucciones recibidas de la Interventoría.

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá comunicar a la Interventoría sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.

La INTERVENTORÍA suministrará al Contratista los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y la INTERVENTORÍA, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de la INTERVENTORÍA para removerlas, sustituirlas o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

EJECUCIÓN

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.

Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Determinar como referencia altimétrica el BM empleado en el levantamiento topográfico. Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos. Identificar ejes extremos del proyecto.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios será hecho por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de la Interventoría, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y ni-velaciones estarán sujetas a la revisión de la Interventoría, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles. El Contratista deberá realizar los estudios topográficos detallados que servirán de base para la ejecución de las obras. El replanteo y nivelación de las obras se realizará utilizando personal experto y equipos de precisión, ciñéndose a los requerimientos establecidos en el RAS 2000. En las áreas a intervenir con las nuevas obras, se efectuará el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico, efectuando los amarres al sistema de coordenadas y de nivelación del IGAC. Los levantamientos topográficos deberán incluir toda la información de detalle que sea requerida para adelantar la construcción de las obras. Los trabajos topográficos necesarios para el replanteo y localización de las obras, deberán ejecutarse bajo la supervisión de topógrafos calificados. Los instrumentos y equipos de topografía deberán tener la precisión requerida y ser adecuados para garantizar las tolerancias requeridas en los planos o en las especificaciones, debiendo estar correctamente calibrados, para lo cual se deberá presentar a la INTERVENTORÍA, los protocolos que acrediten la calibración de los instrumentos. Al finalizar la obra, el Contratista debe hacer el levantamiento altimétrico y planimétrico del proyecto tal como quedó construido y someter a aprobación del Interventor los planos definitivos de construcción, antes de entregar el original respectivo. Igualmente deberá dejar referenciados físicamente en dos puntos del proyecto, previamente definidos por el Interventor, referencia que deberá construirse de acuerdo a la normatividad de georreferenciación vigente empleada por el IGAC o Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

UNIDAD DE MEDIDA:

La actividad se pagará de acuerdo a la unidad de medida estipulada en el formulario de cantidades de obra.

PAGO:

Los precios cotizados deben incluir los costos de mano de obra, equipo, calibraciones, transporte, seguros, materiales, y en general todos los valores inherentes para realizar esta actividad de topografía.

1.7.1 Trazado y Replanteo

Comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar las edificaciones de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra. Asimismo, comprende el replanteo de estructuras adicionales como son muros de división puerta adicional y todo lo relacionado con los volúmenes de obra presupuestados.

MATERIALES

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

EJECUCIÓN

El replanteo y trazado de las fundaciones, serán realizadas por el Contratista con estricta sujeción a las dimensiones señalada en los planos respectivos, o donde el supervisor así lo designe.El Contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida.

Preparado el terreno de acuerdo al nivel y rasante establecidos, el Contratista procederá a realizar el estacado y colocación de caballetes a una distancia no menor a 1.50 m. de los bordes exteriores de las excavaciones a ejecutarse.

Los ejes de las zapatas y los anchos de las cimentaciones corridas se definirán con alambre o lienza firmemente tensa y fijada a clavos colocados en los caballetes de madera, sólidamente anclados en el terreno.

Las lienzas serán dispuestas con escuadra y nivel, a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con yeso o cal.

El Contratista será el único responsable del cuidado y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes de obra ejecutada. De igual forma se procederá con el replanteo de los cimientos, sobre cimientos columnas, vigas, muros, etc., relacionados con la obra.

El trazado deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios para procesos constructivos.

PAGO:

Su precio incluye materiales, mano de obra y transporte, además de todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

1.7.2 Localización y Replanteo

Comprende todas las actividades relacionadas con la localización de andenes exteriores y zonas duras que comprenden el urbanismo del proyecto, para lo que se requieren unas determinantes constructivas principales, tales como niveles, escuadras y plomos siguiendo el orden de los planos entregados por la entidad Contratante. Esas determinantes de replanteo servirán para la ejecución de cada proceso hasta su terminado.

EJECUCIÓN

- Se realizará la localización de las referencias para la construcción determinadas en los planos arquitectónicos de las
- zonas exteriores y se verificarán chequeando la distancia Horizontal y azimut de los puntos de control.
- Si se presenta algún problema o inconsistencia se revisará con prontitud para realizar, si es necesario, las
- correcciones del caso.
- Si no existen inconsistencias se establecerán como definitivos los puntos de referencia y control para la ejecución de
- la obra y para la realización de los trabajos de nivelación del terreno.
- De acuerdo a la tipología del trabajo el contratista dispondrá de manera periódica del personal de topografía para la
- realización de las labores de control y verificación necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Chequeo periódico de calibración con poligonal de control en obra.
- Certificar Calibración de equipos actualizados.
- Precisión del replanteo.

MATERIALES

- Hilos
- Pintura
- Puntilla, Madera
- Mojones

EJECUCIÓN

- Se realizará la localización de las referencias para la construcción determinadas en los planos arquitectónicos de las zonas exteriores y se verificarán chequeando la distancia Horizontal y azimut de los puntos de control.
- Si se presenta algún problema o inconsistencia se revisará con prontitud para realizar, si es necesario, las correcciones del caso.

- Si no existen inconsistencias se establecerán como definitivos los puntos de referencia y control para la ejecución de la obra y para la realización de los trabajos de nivelación del terreno.
- De acuerdo a la tipología del trabajo el contratista dispondrá de manera periódica del personal de topografía para la realización de las labores de control y verificación necesarias para el correcto desarrollo de los trabajos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá y pagará por día (día) de área intervenida por el Contratista debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. Incluye vías, estructuras hidráulicas, , muros, columnas, vigas, sumideros y demás elementos que conformarán la planta de tratamiento, sus alrededores y la edificación

PAGO:

Su precio incluye materiales, mano de obra y transporte, además de todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

1.8 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de todo movimiento de tierra necesario para la adecuación y conformación del área de trabajo y así localizar las estructuras y obras complementarias previstas para el proyecto, ya sea a construcción de vías, redes de servicios públicos, edificaciones, estructuras especiales, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento de aguas residuales, y estaciones de bombeo; el corte de materiales de préstamo cuando éstos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales explanados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o con las órdenes dadas por la Interventoría, utilizando el equipo apropiado para ello.

La secuencia de las operaciones y métodos empleados en la construcción, serán tales que permitan la eficiente utilización de los materiales cortados para la construcción de terraplenes o llenos de excavaciones. De los volúmenes de los cortes que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes, se retirará la capa vegetal, las basuras, y cualquier otro material inadecuado.

El material proveniente de los cortes será de propiedad del municipio, y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría.

El Contratista debe utilizar los métodos adecuados para proteger estructuras, muros, vías, redes de servicios públicos u otras obras existentes en las zonas adyacentes a la construcción, además, construirá a su costa las zanjas de drenaje provisionales.

Los cortes se realizarán en forma organizada y con las precauciones necesarias, de manera que puedan evitarse al máximo los deslizamientos del terreno, por lo tanto, todas las áreas de explanaciones y cortes deberán estar provistas de los sistemas adecuados de drenaje que permitan en todo momento la evacuación de las aguas que lleguen a estas zonas. Deberán protegerse los taludes resultantes de estas actividades, con el fin de evitar la erosión de los cortes y terraplenes.

Los materiales resultantes se utilizarán para la construcción de terraplenes o llenos si se requieren y cumplen las respectivas especificaciones. El Contratista deberá proteger el material para conservar sus propiedades hasta su posterior utilización y si desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o llenos, sin autorización de la Interventoría, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con igual calidad para reponer el material retirado.

Cuando el material sobrante de las explanaciones deba, a juicio de la Interventoría, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será definida por la Interventoría. Las unidades de medida para el pago de estos ítems serán las indicadas en la especificación correspondiente o en el formulario de la propuesta.

Si de acuerdo con las disposiciones de la entidad ambiental vigente y a juicio de la Interventoría, el material resultante de las explanaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el Contratista procederá a regarlo de acuerdo con las instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación y protección del material, correrán por cuenta del Contratista. La superficie después de regado el material, será pareja sin deformaciones causadas por pilas o montículos de material. El costo de la regada del material deberá ser incluido en el precio de las explanaciones.

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

En la actividad explanaciones o cortes y nivelación, para efectos de pago, los materiales cortados se clasifican así:

Descapote.

Explanaciones en corte material rocoso.

Explanaciones en corte material común.

CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES PEQUEÑOS SIN LLENOS ESTRUCTURALES CON MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Consiste en la conformación de terraplenes con material extraído del área o zona de trabajo. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para esta labor, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad.

Todos los materiales utilizados en la construcción de llenos, deberán someterse a los correspondientes ensayos de laboratorio y respaldados por los resultados de los ensayos, los cuales indicarán las características físicas y mecánicas de cada uno de los materiales, y deberán estar aprobados por la Interventoría, antes de su utilización en campo. En ningún caso, el material contendrá partículas con diámetros mayores a 0,10 m y el índice plástico y el límite líquido serán siempre inferiores a 15% y 50% respectivamente. Estarán exentos de impurezas, de desperdicios, de raíces y de materiales orgánicos o perecederos

Antes de la construcción el terraplén, el terreno de apoyo deberá estar desmontado y limpio. También deberán estar terminados los trabajos de descapote, de drenaje del área o de consolidación previa, así como otros tratamientos previstos en los diseños para asegurar la estabilidad del terraplén.

Si se desea ampliar un terraplén existente deberá cortarse previamente el talud del mismo en forma escalonada, en un ancho de por lo menos 0,50 m.

Si el terraplén va a colocarse sobre una vía existente, se deberá escarificar la superficie en una profundidad de por lo menos 0,10 m de tal forma que se pueda lograr una buena adherencia entre el terraplén y la superficie existente.

Para construirse el terraplén se deberá colocar el material en capas horizontales de espesor no mayor a 0,15 m. antes de su compactación, con pendientes suficientes para permitir en todo momento el drenaje de las aguas superficiales.

Cada una de las capas del material para construir el terraplén se humedecerá o se oreará hasta lograr un contenido de humedad uniforme y adecuado para obtener las densidades que se especifiquen de acuerdo con las características del material y del proyecto.

Los porcentajes de compactación por obtener en la obra dependerán de las características particulares de cada proyecto, del tipo de material y de su humedad natural y por consiguiente podrán variar de uno a otro proyecto; en cada caso se deben establecer con claridad antes de iniciar la construcción, teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones realizadas a los materiales de los préstamos y las características del terraplén y de su fundación.

En caso de que la humedad natural de los materiales procedentes de los cortes o explanaciones de un determinado proyecto sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, se deberán poner en práctica los procedimientos adecuados para reducir la humedad.

En terrenos pantanosos los trabajos preparatorios consistirán en la construcción de zanjas de drenaje (si ello resulta práctico) o en la extensión de material granular sobre las superficies blandas hasta que los equipos de construcción puedan operar. Adicional o alternativamente comprenderán la colocación de geotextiles que puedan mejorar las condiciones de la superficie de apoyo para recibir las capas subsiguientes del terraplén.

El plan general de control para terraplenes será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o zanja	1

Granulometría	Semanal	1	
Límites de consistencia	Semanal	1	
Proctor Modificado	Semanal	1	
Impurezas	Jornada	Inspección Visual	
Relación de soporte (CBR)	Del depósito o frente de explotación	1	

Se realizará una (1) determinación de materia orgánica en el laboratorio para cada uno de los materiales a los cuales se les haga gradación. Sin embargo, deberá realizarse una permanente inspección visual en el campo del material que se esté utilizando. El material podrá ser rechazado si la Interventoría, mediante la inspección visual, determina que éste contiene alto porcentaje de impurezas.

Los ensayos de compactación Proctor modificado y CBR, con sus correspondientes gradaciones, límites de consistencia y contenido de materia orgánica, se realizarán para todos los materiales utilizados en la conformación de terraplenes. Si es del caso, deberán ejecutarse terraplenes de prueba en el campo, con el fin de determinar el número de pasadas del equipo a utilizar, de acuerdo con el tipo de obra. La Interventoría podrá exigir la ejecución del CBR de campo, cada 40 m de vía y de otros ensayos que considere necesarios.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de material compactado. Los volúmenes se determinarán por el método del promedio de área de secciones consecutivas. Todos los terraplenes se medirán con base en las áreas de lleno de las secciones transversales del proyecto, verificadas por la Interventoría antes y después de la ejecución de los trabajos.

PAGO:

El precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos de laboratorio y campo, entrega de resultados de los ensayos a la Interventoría, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos; además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el terraplén, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

1.1 CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS

DESCRIPCIÓN

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias.

El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y gas y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

1.9 EXPLANACIÓN, CORTE Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

DESCRIPCIÓN

Comprende todo el movimiento de tierra necesario para ajustar la superficie del terreno a los niveles previstos para la construcción de edificios, vías, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, embalses, subestaciones y estaciones de bombeo; el corte de materiales de préstamo cuando éstos sean necesarios, la remoción de materiales no apropiados que se encuentran en las zonas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales explanados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

El orden de las operaciones y métodos empleados en la construcción, permitirán la eficiente utilización de los materiales cortados para la construcción de terraplenes o llenos de excavaciones. Los volúmenes de los cortes que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes, se removerá las basuras, la capa vegetal, y cualquier otro material no apto.

El Contratista debe utilizar los métodos adecuados para proteger estructuras, muros, vías, redes de servicios públicos u otras obras existentes en las zonas adyacentes a la construcción. Además, debe construir las zanjas de drenaje provisionales.

Los cortes deben realizarse en forma organizada y con las precauciones necesarias, de manera que puedan evitarse al máximo los deslizamientos de terreno; por lo tanto, todas las áreas de

excavación deberán estar provistas de los sistemas adecuados de drenaje que permitan en todo momento la evacuación de las aguas que ingresen a estas zonas. Los taludes deberán protegerse con el fin de evitar la erosión y eventuales derrumbes.

El material resultante se usará para la construcción de terraplenes o llenos si se requieren y cumplen las respectivas especificaciones. El Contratista deberá transportar, almacenar y proteger el material para conservar sus propiedades hasta su posterior utilización y si desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o llenos, sin autorización de la Interventoría, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con igual calidad para reponer el material retirado.

Cuando el material sobrante de las explanaciones deba, a juicio de la Interventoría, retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por el determinado, el cual debe ser aprobado previamente por la autoridad ambiental correspondiente. La cantidad de material para botar será definida por la Interventoría y se pagará en el ítem de cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si de acuerdo con las disposiciones de la entidad ambiental vigente y a juicio de la Interventoría, el material resultante de las explanaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras, el Contratista procederá a regarlo de acuerdo con las instrucciones y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación y protección del material, correrán por cuenta del Contratista. La superficie después de regado el material, será pareja sin deformaciones causadas por pilas o montículos de material. El costo de la regada del material deberá ser incluido en el precio de las explanaciones.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las unidades de medida para el pago de ítem serán en metro cuadrado (m^2) de acuerdo a la propuesta de las actividades necesarias para la ejecución de la explanación, corte o nivelación del terreno.

PAGO:

No se pagarán las sobre-excavaciones ejecutadas por debajo de las cotas indicadas en los planos de construcción o aquellas que no sean ordenadas por la Interventoría.

Todas las depresiones causadas por dichas sobre-excavaciones deberán ser llenadas por cuenta del Contratista con material apropiado para esta actividad.

No se hará discriminación en el pago ni por profundidad ni por grado de humedad, así como tampoco por pendiente del terreno ni condiciones de acceso.

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramienta y equipo adecuado para la explanación o corte y nivelación del terreno, el retiro, cargue y transporte del material sobrante a

cualquier distancia, los pagos de derechos de botaderos y todos los costos directos e indirectos del Contratista necesarios para la realización de esta actividad.

1.9.1 Remoción de derrumbes.

Comprende la extracción y disposición de los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos de los taludes sobre la explanación ya terminada o en ejecución. Estos derrumbes deben ser removidos tan pronto se presenten para evitar daños y perjuicios.

Si durante la ejecución de los cortes, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

Las cunetas y drenajes se restablecerán tan pronto sean removidos los derrumbes.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las unidades de medida para el pago de ítem serán en metro cuadrado (m^2) de acuerdo a la propuesta de las actividades necesarias para su ejecución

PAGO

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de remoción, cargue, transporte hasta la distancia de acarreo, descargue, desecho y disposición de cualquier material; deberá incluir, también, los costos por mano de obra, señalización preventiva de la vía, control del tránsito automotor, limpieza y restablecimiento del funcionamiento de las obras de drenaje obstruidas por los materiales de derrumbe; así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del constructor.

No se autorizarán pagos para los volúmenes de material de derrumbes, si los materiales se descargan sobre obras del proyecto o en áreas no autorizadas por el Interventor. Tampoco se autorizarán pagos para los volúmenes de material de derrumbes, causados por procedimientos inadecuados o negligencia del Constructor.

El transporte de material de derrumbe a una distancia mayor de cien metros (100 m) de acarreo libre, se medirá y pagará de acuerdo con el Artículo 900, "Transporte de Materiales provenientes de excavaciones y derrumbes".

2 DEMOLICIONES

DESCRIPCIÓN

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la Interventoría, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes. El municipio se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la Interventoría. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad propias de la empresa contratista y/o el municipio, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas, además, se debe cumplir con lo referente al capítulo de impacto comunitario y con la normatividad establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la entidad competente sobre la disposición final de los escombros.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las unidades de medida para el pago de estas demoliciones serán las indicadas en la especificación correspondiente o en el formulario de la propuesta.

PAGO:

Los precios cotizados deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta, equipo, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, y el cargue, transporte y descargue de los materiales reutilizables desde el sitio de la obra hasta el sitio que defina el municipio o el indicado en los pliegos del contrato y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad.

Se medirán y pagarán las demoliciones sólo cuando se desarrollen como actividad independiente. No se consideran demoliciones aquellas que se originen por efecto directo de la excavación utilizando el mismo equipo o como consecuencia de los derrumbes generados por descuido en la ejecución de una actividad.

2.1 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de obras de concreto simple, requeridos para la construcción de la obra y que no forman parte del área de desmonte y limpieza.

La demolición del concreto simple, se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución del proyecto, las obra de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencias en

la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición de obras de concreto simple se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por el municipio. Las obras de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá el metro cúbico (m^3) de obra de concreto simple demolido

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

2.2 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de obras de concreto simple, requeridos para la construcción de la obra y que no forman parte del área de desmonte y limpieza.

La demolición del concreto simple, se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución del proyecto, las obra de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición de obras de concreto simple se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por el municipio. Las obras de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá el metro cúbico (m^3) de obra de concreto simple demolido

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a

cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

2.3 DEMOLICIÓN, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE OBRAS EN CONCRETO SIMPLE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de obras de concreto simple, requeridos para la construcción de la obra y que no forman parte del área de desmonte y limpieza.

La demolición del concreto simple, se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución del proyecto, las obra de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición de obras de concreto simple se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por el municipio. Las obras de concreto simple que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá el metro cúbico (m^3) de obra de concreto simple demolido

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

2.4 DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Comprende la demolición de concreto ciclópeo, simple o reforzado, en estructuras de contención, fundaciones, columnas, vigas, muros, escaleras, losas, atraques u otros elementos de concreto que no se encuentre definidos dentro del alcance de otras normas. Los materiales que se encuentren embebidos o adosados al concreto, como: acero de refuerzo, marcos de puertas, tapas, tuberías, etc, hacen parte del mismo.

Previo a la demolición del concreto, se debe realizar un registro fotográfico y fílmico del estado de las estructuras vecinas que puedan verse afectadas por esta actividad. Si se prevé la desestabilización del terreno o de las estructuras vecinas a la demolición, se debe notificar por escrito a la interventoría, con el fin de establecer el procedimiento a seguir, teniendo en cuenta las recomendaciones de especialistas en estructuras y en geotecnia.

Adicionalmente, se deben tomar las siguientes precauciones:

• Antes de iniciar la demolición de estructuras de contención, se debe descargar previamente la masa de suelo en la parte posterior para prevenir su volcamiento.

• La sección por demoler debe tener el mismo ancho de la zanja que lo atraviesa.

• En la medida en que avance la excavación de la zanja, se debe colocar el entibado requerido, de acuerdo con lo estipulado en la Norma de Construcción

Cuando esté prevista la reconstrucción de un muro de contención de concreto reforzado, la demolición parcial debe hacerse de forma tal que quede una longitud suficiente de las barras de acero de refuerzo que permita hacer el traslapo, de acuerdo con las distancias mínimas indicadas en la NSR-10 "Norma Sismo Resistente Colombiana" con las barras de la sección a reconstruir.

En la demolición de elementos de concreto reforzado, se deben tener en cuenta las recomendaciones de un ingeniero estructural, para definir las condiciones en que deben quedar los muñones que en el futuro puedan ser integrados a una nueva estructura.

Se debe utilizar el equipo y herramienta adecuado para esta actividad, preferiblemente rompe pavimentos o martillos percutores. En condiciones especiales, con previa autorización de La Interventoría, pueden ser utilizados explosivos o métodos alternos.

Demolición de muros

Comprende la demolición de muros en bahareque, tapia, ladrillo o bloque de concreto; incluye el retiro de todos los materiales que están adosados a éste, como cableado, aparatos eléctricos, lagrimales, revoques, sobre cimientos, enchapes, etc. Se debe utilizar equipo y herramienta adecuada para esta actividad, preferiblemente martillos percutores.

Demolición de techos

Comprende el retiro de todos los elementos de la cubierta o techo de la edificación, incluida la estructura y los sistemas de recolección de aguas.

Demolición de pisos

Comprende la demolición de la placa de concreto, si existe, del enchape (baldosa, baldosín, forros en arenón, madera, vinilo, granito esmerilado, concreto, etc.), que forma el piso y de la remoción del recebo y entresuelo. El material de entresuelo se debe almacenar solamente por orden de La Interventoría para un posible uso posterior.

Demolición de enchapes de muros y pisos

Comprende la remoción de enchapes de muros y pisos (baldosa, baldosín, forros en arenón, madera, vinilo, granito esmerilado, concreto, etc.), cuando no es necesario demoler el muro o el

piso al cual se encuentren adosados. Este ítem comprende la demolición del piso en ladrillo o baldosa vitrificada en las cubiertas, con su mortero de pega, manto, respiraderos, gárgolas o botaderos, guarda escobas, chaflanes y mortero de pendiente en los trabajos de impermeabilización de cubiertas.

Remoción de revoques

Comprende la remoción de revoques de muros, cuando no es necesario demoler el muro al cual se encuentran adosados.

Retiro de instalaciones eléctricas

Comprende el retiro de los equipos eléctricos, cableado, aparatos, etc.,

Remoción del encamado del techo (caso de reparación de techos)

Comprende la remoción de todo el material de la superficie de soporte de la teja (cañabrava, tablilla, láminas de madera o asbesto cemento, etc.).

Retiro de canoas y bajantes (caso de reparaciones)

Comprende el retiro de los tramos de canoas y bajantes, cuando no hacen parte de la demolición del techo.

Remoción de la teja de barro cocido (caso de reparaciones)

Comprende el retiro de la teja existente en el techo y su almacenamiento adecuado, para su posterior uso. En caso de que por descuido o negligencia se presente rotura de la teja se debe reemplazar.

Retiro de cercos en malla eslabonada o en alambre de púas

Comprende el retiro de la malla y/o del alambre de púas, los postes, la fundación, el muro en bloque o ladrillo, pedestales, lagrimales, refuerzo, etc.

Retiro de teja tipo Shingle

Comprende el retiro de la teja tipo Shingle donde lo ordene La Interventoría, se debe tener especial cuidado en no deteriorar la parte remanente del techo con el fin de obtener un traslapo adecuado con el manto y la teja nueva.

La rotura del manto, de la teja, de la tablilla o de la estructura durante la ejecución de los trabajos, en áreas por fuera del área de intervención ordenada, deben ser reparadas y asumiendo el costo por parte de la empresa constructora.

Retiro de puertas de oficinas y baños

Comprende el retiro de puertas con marco de madera, o de lámina doblada de cualquier calibre, y alas en triplex, madera, aluminio o lámina doblada, de cualquier dimensión y estado. En esta actividad se incluye el retiro de marcos, alas, cerraduras, topes, vidrios, empaques, pisa vidrios, etc.

Retiro de puertas de portería

Comprende el retiro de las puertas corredizas metálicas, de cualquier dimensión y estado. Incluye todo el sistema de movimiento: motor, cable, poleas, botoneras, etc.

Retiro de puertas en cortina enrollable

Comprende el retiro de puertas del tipo de la cortina enrollable metálica, de cualquier dimensión y estado, incluidos el tambor, los resortes y su protección.

Retiro de marcos de puertas en madera, metálicos o de aluminio

Comprende el retiro de los marcos de cualquier dimensión y estado.

Retiro de alas de puertas en madera, metálicas o de aluminio

Comprende el retiro de las alas de cualquier dimensión y estado, incluido el retiro de cerraduras, topes, vidrios, empaques, pisa vidrios, etc.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá el metro cuadrado (m^2) de obra construida de concreto construida en concreto simple o reforzado

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesario para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

3 EXCAVACIONES Y LLENOS ESTRUCTURALES

Este capítulo comprende la descripción, unidad de medida y pago de las siguientes actividades:

- Excavaciones
- Entibados de madera en excavaciones
- Trinchos de Madera
- Llenos compactados
- Cargue, retiro y botada del material sobrante
- Disposición temporal del material selecto de excavación
- Regada del material sobrante
- Nichos de Investigación
- Filtro de arena y cascajo

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para cada uno de los ítems está descrita en la especificación correspondiente.

PAGO:

El pago se hará de acuerdo a lo estipulado para cada uno de los ítems descritos en la especificación correspondiente.

3.1 EXCAVACIONES

La unidad de medida y el pago de las excavaciones será en metro cubico (m^3), según la profundidad de la excavación.

DESCRIPCIÓN

Comprende la ejecución de toda clase de excavaciones en roca o material común necesarias para la construcción de las obras de acuerdo a los planos y diseños.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría de acuerdo con las normas establecidas o indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de la actividad operadora la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo.

La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas deben acogerse al capítulo de Impacto Comunitario y Seguridad Industrial estipuladas en estas Especificaciones Técnicas.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

Para excavaciones hasta 2 m de profundidad, a cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2 m esta faja deberá ser mínimo de 1 m de ancho.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, atendiendo lo indicado en la especificación de acuerdo a lo indicado por la norma NEGC 202. de EPM. El operador de la zona no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Las excavaciones y sobre- excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La entidad operadora no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. dichos llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

No se considera excavación, las sobreexcavaciones o derrumbes. Además, el lleno, su cargue, retiro, botada y cualquier costo adicional que se presente por esta causa será asumido por cuenta y riesgo del contratista

Simultáneamente con la actividad de la excavación el Contratista deberá entregar a la Interventoría completamente diligenciado un formato indicativo de las características del suelo encontradas en el proyecto donde se recopile como mínimo la siguiente información: Nombre del proyecto, del contratista y del Interventor; Dirección, Tramo, tipo de carpeta de rodadura, Base,

Súbase, material de excavación; nivel de profundidad de cada material y la profundidad del nivel freático si lo hubiere.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

3.1.1 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidad de 0-2m, bajo cualquier condición de humedad

DESCRIPCIÓN

Comprende la excavación de material común o roca y el retiro de volúmenes de tierra u otros materiales a una profundidad menor o igual a 2,00 metros medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación con el objetivo de conformar los espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos y diseños de proyectos. Las excavaciones se llevarán a cabo por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las indicaciones de la interventoría y las normas estipuladas.

El material común es cualquier material que no se asemeja a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

En algunos sectores donde no es posible el uso de métodos tradicionales de voladura para excavación en roca, debido a factores cómo, las condiciones propias del proyecto, calidad de las viviendas y normas que no cumplen con las normas de construcción mínimas, al emplearse dicho método, las viviendas o estructuras existentes, se podrían ver afectadas por las voladuras.

Por lo anterior, cuando en dichos sectores se deba realizar excavación en roca a menos de 3 metros de profundidad, se deben emplear métodos alternativos de excavación a base de productos demoledores no explosivos conocidos como, cementos expansivos o similares.

Para la utilización del método propuesto se debe obligatoriamente contar con la presencia de los asesores del fabricante, quienes deberán sustentar su conveniencia mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada una de las excavaciones a realizar. Esta documentación deberá adjuntarse a las actas de vecindad realizadas previamente a la ejecución de los trabajos.

La excavación húmeda se lleva a cabo en condiciones donde la excavación se ejecute por debajo del nivel freático es necesario el uso de un equipo de bombeo para evacuar el volumen de agua, de lo contrario se trataría de excavación seca.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

MATERIALES:

- Bomba autocebante 2"x2" sumergible de 110 v
- Herramienta menor

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría. Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente

PAGO

Los precios cotizados deben incluir el costo de la herramienta y equipos, mano de obra y transporte de material y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad

El pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

3.1.2 Excavación con retroexcadora de oruga en material común o roca a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad

DESCRIPCIÓN

Comprende la excavación de material común o roca y el retiro de volúmenes de tierra u otros materiales con el objetivo de conformar los espacios donde serán alojados cimentaciones, tanques de agua, hormigones, mamposterías y secciones correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios según planos y diseños de proyectos. Las excavaciones se llevarán a

cabo por métodos mecánicos de acuerdo con las indicaciones de la interventoría y las normas estipuladas.

El material común es cualquier material que no se asemeja a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo necesario, sin embargo, puede poner a consideración de la Interventoría para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo:
- Extracción, remoción, carga y descarga

Afloje previo: Cuando se requiera esta operación, podrá efectuarse manualmente, con equipo mecánico o mediante el uso de explosivos, dependiendo de la dureza del material de que se trate o del volumen por remover y el sitio donde se realice la excavación.

Excavación Mecánica: No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo. Por tal razón puede ser usado el método de extracción mecánica.

Todas las excavaciones deberán realizarse en este caso por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavarse a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan.

En algunos sectores donde no es posible el uso de métodos tradicionales de voladura para excavación en roca, debido a factores cómo, las condiciones propias del proyecto, calidad de las viviendas y normas que no cumplen con las normas de construcción mínimas, al emplearse dicho método, las viviendas o estructuras existentes, se podrían ver afectadas por las voladuras.

Por lo anterior, cuando en dichos sectores se deba realizar excavación en roca a menos de 3 metros de profundidad, se deben emplear métodos alternativos de excavación a base de productos demoledores no explosivos conocidos como, cementos expansivos o similares.

Para la utilización del método propuesto se debe obligatoriamente contar con la presencia de los asesores del fabricante, quienes deberán sustentar su conveniencia mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada una de las excavaciones a realizar. Esta documentación deberá adjuntarse a las actas de vecindad realizadas previamente a la ejecución de los trabajos.

La excavación húmeda se lleva a cabo en condiciones donde la excavación se ejecute por debajo del nivel freático es necesario el uso de un equipo de bombeo para evacuar el volumen de agua, de lo contrario se trataría de excavación seca.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

MATERIALES Y EQUIPOS:

- Bomba autocebante 2"x2" sumergible de 110 v
- Herramienta menor
- Retroexcavadora de oruga de 20 ton

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría. Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente

PAGO:

Los precios cotizados deben incluir el costo de la herramienta y equipos, mano de obra y transporte de material y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad

El pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante

bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones. Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes o sobreexcavaciones se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes como: falla en la planificación del trabajo que ocasione demora en la ejecución del lleno, manejo inadecuado o falta de control de aguas, falta de entibados o entibados deficientes, utilización de equipos sobredimensionados que modifiquen la excavación, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes o sobreexcavaciones causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista

3.1.3 Excavación en roca a cualquier profundidad y bajo cualquier condición de humedad

En la ejecución de algunos proyectos de sistemas de acueductos y alcantarillados, es común encontrar lugares y sectores donde no es posible el uso de métodos tradicionales de voladura para excavación en roca, debido a factores cómo, las condiciones propias del proyecto, calidad de las viviendas y normas que no cumplen con las normas de construcción mínimas, al emplearse dicho método, las viviendas o estructuras existentes, se podrían ver afectadas por las voladuras.

Por lo anterior, cuando en dichos sectores se deba realizar excavación en roca a menos de 3 metros de profundidad, se deben emplear métodos alternativos de excavación a base de productos demoledores no explosivos conocidos como, cementos expansivos o similares.

Para la utilización del método propuesto se debe obligatoriamente contar con la presencia de los asesores del fabricante, quienes deberán sustentar su conveniencia mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada una de las excavaciones a realizar. Esta documentación deberá adjuntarse a las actas de vecindad realizadas previamente a la ejecución de los trabajos.

MATERIALES Y EQUIPOS:

- Bomba autocebante 2"x2" sumergible de 110 v
- Herramienta menor
- Retroexcavadora de oruga de 20 ton

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para las excavaciones en roca con métodos no explosivos será el metro cúbico (m^3), medido en su posición original

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo; pruebas y ensayos en caso de que se requieran la adquisición de permisos; el transporte, almacenamiento y utilización del material expansivo; la asesoría de expertos o proveedores de los materiales durante la ejecución de la actividad; la elaboración de los diagramas de barrenación y cálculos de las cantidades del producto a utilizar; la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue; el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad; y, los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados se pagará en el ítem correspondiente. Todos los daños en estructuras, redes y, en general, en todas las obras existentes, ocasionados por la mala utilización de los métodos serán de entera responsabilidad del Contratista, y su costo correrá por cuenta de éste.

3.1.4 Excavación para pilas y pilotes con anillo perimetral en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad

Consiste en la excavación, perforación en el terreno existente en diámetro y profundidad especificadas en los planos estructurales, necesarios para la ejecución de pilotes en concreto para el mejoramiento del terreno. Por regla general, se realizan manualmente donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye cargue y retiro de sobrantes.

PROCEDIMIENTO

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales con barrena para excavaciones a poca profundidad.
- Utilizar tuberías a manera de formaleta cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro.
- Depositar el material de relleno proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.
- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes a los sitios indicados.
- Verificar niveles finales de cimentación

EQUIPOS

- Equipo manual para excavación (barrenas, baldes)

UNIDAD DE MEDIDA:

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m^3) de excavación manual para pilote, en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría.

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo; pruebas y ensayos en caso de que se requieran la adquisición de permisos; el transporte, almacenamiento y utilización del material expansivo; la asesoría de expertos o proveedores de los materiales durante la ejecución de la actividad; la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue; el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad; y, los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados se pagará en el ítem correspondiente. Todos los daños en estructuras, redes y, en general, en todas las obras existentes, ocasionados por la mala utilización de los métodos serán de entera responsabilidad del Contratista, y su costo correrá por cuenta de éste.

No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor

3.1.5 Excavación para pilas en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad

Consiste en la excavación, perforación en el terreno existente en diámetro y profundidad especificadas en los planos estructurales, necesarios para la ejecución de pilotes en concreto para el mejoramiento del terreno. Por regla general, se realizan manualmente donde no es posible realizarlo por medios mecánicos. Incluye cargue y retiro de sobrantes.

PROCEDIMIENTO

Se realizan excavaciones manualmente de agujeros circulares con diámetros de 1.1 m o mayores a profundidades de 0.6 – 1.8 m. Los lados del agujero excavado se forran con tablones verticales, mantenidos firmemente en su posición por dos anillos circulares de acero. Después de colocar los anillos, la excavación se continúa por otros 0.6 – 1.8 m. Cuando se termina la excavación, el agujero se rellena con concreto. Se debe de cargar y retirar los sobrantes de material en los sitios indicados, y finalmente verificar niveles de cimentación final.

EQUIPOS

- Equipo manual para excavación (barrenas, baldes)

UNIDAD DE MEDIDA:

Los volúmenes de excavación se medirán en metros lineal (ml) de excavación manual, en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de suelos y la interventoría.

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo; pruebas y ensayos en caso de que se requieran la adquisición de permisos; el transporte, almacenamiento y utilización del material expansivo; la asesoría de expertos o proveedores de los materiales durante la ejecución de la actividad; la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue; el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad; y, los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados se pagará en el ítem correspondiente. Todos los daños en estructuras, redes y, en general, en todas las obras existentes, ocasionados por la mala utilización de los métodos serán de entera responsabilidad del Contratista, y su costo correrá por cuenta de éste.

No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

3.1.6 Excavación para pilotes en cualquier tipo de material, bajo cualquier grado de humedad

Se debe realizar una perforación de la profundidad y sección requerida. En algunos casos, para mejorar la estabilidad de las paredes de la excavación debe emplear lodo bentónitico, esto según recomendación del geotecnista y aprobación de la interventoría de obra. Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto es necesario verificar que se encuentre limpia, libre de material suelto y la pared interior esté sana y no haya fluido hacia adentro.

PROCEDIMIENTO

- Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.
- Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.
- Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.
- Realizar cortes verticales con barrena para excavaciones a poca profundidad.
- Utilizar tuberías a manera de formaleta cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro.
- Depositar el material de relleno proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.

- Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.
- Cargar y retirar los sobrantes a los sitios indicados.
- Verificar niveles finales de cimentación

EQUIPOS:

- Equipo mecánico para pilotes (piloteadora).

UNIDAD DE MEDIDA:

Los volúmenes de excavación se medirán en metros lineal (ml) de excavación mecánica, en su sitio, de acuerdo con los niveles del proyecto y las adiciones ó disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría.

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo; pruebas y ensayos en caso de que se requieran la adquisición de permisos; el transporte, almacenamiento y utilización del material expansivo; la asesoría de expertos o proveedores de los materiales durante la ejecución de la actividad; la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue; el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad; y, los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados se pagará en el ítem correspondiente. Todos los daños en estructuras, redes y, en general, en todas las obras existentes, ocasionados por la mala utilización de los métodos serán de entera responsabilidad del Contratista, y su costo correrá por cuenta de éste.

No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

3.1.7 Entibado metálico temporal

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos metálicos compuestos por láminas de espesor mínimo de1/2" y ancho 1.20m, con una longitud variable dependiendo de la profundidad de la excavación. Estas láminas serán acuñadas con perfiles metálicos mínimos HEA 200 hincados por lo menos 1.50 m por debajo del fondo de la excavación, de tal forma que aseguren la estabilidad de la misma. En la parte superior del entibado se colocará una viga cabecera compuesta por un perfil metálico mínimo HEA 200 a todo lo largo de ambas caras de la excavación. Igualmente, se arriostrará todo este conjunto en su parte superior con tubería de acero Schedule 40 entre las dos caras de la excavación.

Será responsabilidad del Contratista el diseño, fabricación e instalación del entibado metálico, para lo cual deberá efectuar estudio de suelos, que le permitan calcular las cargas sobre los

perfiles, láminas, riostras y en general sobre todos los elementos que hacen parte del entibado metálico.

El diseño del entibado metálico deberá ser aprobado por la Interventoría antes de su fabricación. El hincado de los perfiles metálicos se hace con anterioridad a la excavación. En caso de que al hincar los perfiles se presente dificultad al introducirlos será responsabilidad del Contratista llevarlos hasta la profundidad de diseño mediante un sistema de prehoyado.

La instalación de las láminas deberá ser simultánea con el avance de la excavación, de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.25 m o lo que indique la Interventoría. Los puntales y perfiles deberán ensayarse a la compresión y flexión respectivamente, de conformidad con el diseño aprobado por la Interventoría, durante el ensayo no debe presentarse ninguna falla para evitar su pandeo durante el proceso de excavación. La utilización de otros tipos de entibados se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría.

Una vez finalizada la intervención en la zona excavada, los entibados podrán retirarse para ser usados nuevamente. No obstante, cuando la removida de dichos entibados pusiere en peligro la estabilidad de las construcciones vecinas o la construcción propiamente dicha, el Interventor podrá ordenar dejarlos en el sitio.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los entibados será el metro cuadrado (m^2), y se obtendrá como resultado de la multiplicación del alto por el largo de cada una de las caras de la zona excavada debidamente soportada o entibada, acorde con lo estipulado en los planos y las órdenes de la interventoría.

PAGO:

Dicho precio unitario será por el suministro de todas las herramientas, materiales, elementos, equipos, instalaciones, combustible, lubricantes, energía, cargue, transporte, descargue, mano de obra, y todos los demás trabajos relacionados con la misma, para garantizar la ejecución de la mencionada actividad.

3.1.8 Entibados permanente en madera en excavaciones

DESCRIPCIÓN

Las excavaciones serán entibadas cuando sea necesario para prevenir el deslizamiento y desprendimiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones de acuerdo con lo indicado en los planos, las ordenes de la interventoría y en profundidades mayores a 1.5 m como lo indica el estatuto de seguridad industrial resolución No. 02400 de 1979. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras de concreto que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si la Interventoría considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se redefina el tipo de entibado a utilizar. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar.

El Contratista debe colocar el entibado simultáneamente con el avance del proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría.

En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.

En general, el entibado será extraído a medida que se compacte el lleno, para evitar así el derrumbe de los taludes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán llenados cuidadosamente por apisonado o en la forma que indique la Interventoría. El Contratista tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado. Cuando la interventoría lo estime necesario, podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0,40 m por debajo de la superficie original del terreno.

El entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, solamente las áreas netas cubiertas por el entibado. En ningún caso se considerará como entibado la colocación de marcos espaciados, comúnmente llamado puertas. Los elementos de un entibado en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm (1") de espesor para los tablones, los puntales o tacos estarán distanciados máximo 1,0 m. y tendrán una sección cuadrada de 100 mm x 100 mm (4" x 4") o sección de 100 mm (4") de diámetro. Se utilizarán tablones, maderas o puntales de madera de pino o similar, con una densidad mayor o igual a 0,4 gr/cm^3, con una resistencia de trabajo a la flexión mayor o igual a 6 Mpa (0,6 Kg/cm^2) y un contenido de humedad menor o igual al 20%. Ningún elemento podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.

Cuando se indique en los planos se colocará el entibado particular especificado. De todas maneras, el Contratista velará y será el responsable de que las dimensiones y la calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá la superficie neta de talud en contacto con la madera y aceptada por la Interventoría.

PAGO:

El entibado se pagará por metro cuadrado (m^2) de superficie neta de talud en contacto con la madera y aceptada por la Interventoría, a los precios estipulados en el contrato para los siguientes ítems:

✓ "Entibado permanente" aquel que se deja en el sitio ya que su retiro ocasionaría posibles daños.

✓ "Entibado temporal" aquel que se retira simultáneamente con la ejecución del lleno.

Dichos precios incluyen el suministro, transporte, instalación y retiro (cuando se requiera) de la madera, los tablones y los puntales; el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y todos los costos directos e indirectos que sean necesarios para la correcta ejecución del entibado.

No se pagará como entibado aquella parte del mismo que sobresalga de la superficie del terreno ni el área de pared descubierta.

3.1.9 Perforación sin zanja construcción de tunnel liner

Se refiere a Instalación de Tubería con excavación sin zanja por el método de Túnel Liner. Incluye los túneles, instalación y retirada de pozos, el suministro e instalación del revestimiento tipo liner metálico, la instalación de la tubería en los diámetros y especificaciones requeridas por el proyecto, las demoliciones necesarias de estructuras que afecten la construcción de las almenaras, inyecciones de contacto entre liner y terreno, el relleno del espacio anular entre la tubería y el liner y el cargue y botada de los materiales de excavación. Se incluye además todo el personal calificado, equipos y materiales requeridos para realizar la actividad.

Es un sistema destinado a la construcción de túneles en zonas urbanas, eliminando el impacto de zanjas en intervenciones de tránsitos en la superficie, que generan los sistemas tradicionales. De esta forma el Tunnel Liner constituye una solución económica, flexible y rápida para construir sistemas de drenaje de aguas lluvias y aguas servidas.

Para la construcción de un túnel utilizando Tunnel Liner, se construye un pozo vertical, utilizando láminas de acero corrugado. El pozo alcanza una profundidad hasta de 10 metros en promedio, para no interferir con otros servicios canalizados en forma subterránea.

La instalación del sistema se realiza a través de secciones de láminas en acero, fáciles de trasladar por una persona, se hace la excavación, disponiendo de una primera lámina como protección para luego ir completando secciones de anillo; una vez se han completado 2 anillos, se ejecuta un proceso de sellado en los bordes de sobre-excavación y se inyecta un mortero para rellenar el espacio entre la tubería y el sistema. Al acabar el Tunnel Liner, se puede revestir en concreto para su uso final.

MEDIDA

Se medirá por metro lineal (ml) de excavación sin zanja según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación en sitio, la mano de obra, maquinaria, herramienta ,equipos, pruebas y ensayos en caso de requerirse y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

3.1.10 Perforación sin zanja construcción de tunnel liner

Se refiere a Instalación de Tubería con excavación sin zanja por el método de Túnel Liner. Incluye los túneles, instalación y retirada de pozos, el suministro e instalación del revestimiento tipo liner metálico, la instalación de la tubería en los diámetros y especificaciones requeridas por el proyecto, las demoliciones necesarias de estructuras que afecten la construcción de las almenaras, inyecciones de contacto entre liner y terreno, el relleno del espacio anular entre la tubería y el liner y el cargue y botada de los materiales de excavación. Se incluye además todo el personal calificado, equipos y materiales requeridos para realizar la actividad.

Es un sistema destinado a la construcción de túneles en zonas urbanas, eliminando el impacto de zanjas en intervenciones de tránsitos en la superficie, que generan los sistemas tradicionales. De esta forma el Tunnel Liner constituye una solución económica, flexible y rápida para construir sistemas de drenaje de aguas lluvias y aguas servidas.

Para la construcción de un túnel utilizando Tunnel Liner, se construye un pozo vertical, utilizando láminas de acero corrugado. El pozo alcanza una profundidad hasta de 10 metros en promedio, para no interferir con otros servicios canalizados en forma subterránea.

La instalación del sistema se realiza a través de secciones de láminas en acero, fáciles de trasladar por una persona, se hace la excavación, disponiendo de una primera lámina como protección para luego ir completando secciones de anillo; una vez se han completado 2 anillos, se ejecuta un proceso de sellado en los bordes de sobre-excavación y se inyecta un mortero para rellenar el espacio entre la tubería y el sistema. Al acabar el Tunnel Liner, se puede revestir en concreto para su uso final.

MEDIDA

Se medirá por metro lineal (ml) de excavación sin zanja según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación en sitio, la mano de obra, maquinaria, herramientas, equipos, pruebas y ensayos en caso de requerirse y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

3.1.11 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidad de 2-4m, bajo cualquier condición de humedad

realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del suelo de fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito

peatonal. La clasificación del tipo de material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en esta especificación técnica de excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones estructurales, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los materiales provenientes de las excavaciones para estructuras que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se depositarán en sitios cercanos a ellos, dejando un retiro mínimo de 1.20 m de sus bordes o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de los taludes de la excavación. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por la interventoría

Durante la ejecución de las excavaciones para estructuras, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o Propiedades del CONTRATANTE.

MATERIALES:

- Bomba autocebante 2"x2" sumergible de 110 v
- Herramienta menor

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría. Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente

PAGO

Los precios cotizados deben incluir el costo de la herramienta y equipos, mano de obra y transporte de material y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad

El pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

3.1.12 Excavación manual o mecánica en material común o roca descompuesta a profundidades > 4m, bajo cualquier condición de humedad

realizará las excavaciones de forma controlada y bien coordinada, de manera que se evite la exposición prolongada del suelo de fundación a los efectos nocivos del sol, el agua y/o el tránsito peatonal. La clasificación del tipo de material excavado la hará la Interventoría, siguiendo los criterios definidos en esta especificación técnica de excavaciones.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones estructurales, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Los materiales provenientes de las excavaciones para estructuras que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se depositarán en sitios cercanos a ellos, dejando un retiro mínimo de 1.20 m de sus bordes o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de los taludes de la excavación. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por la interventoría

Durante la ejecución de las excavaciones para estructuras, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en las excavaciones. Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o Propiedades del CONTRATANTE.

MATERIALES:

- Bomba autocebante 2"x2" sumergible de 110 v
- Herramienta menor

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría. Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente

PAGO

Los precios cotizados deben incluir el costo de la herramienta y equipos, mano de obra y transporte de material y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad

El pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo a las siguientes definiciones y denominaciones:

3.2.1 clasificación según el tipo de material

3.2.1.1 Excavación de zanjas y apiques.

Este trabajo comprende la remoción del material necesario para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

Un nicho de investigación es la excavación necesaria con el objeto de conocer información que es incierta y cerciorarse qué redes, acometidas, materiales, profundidades etc. hay en un sitio determinado, así como para estudios de corrosión. Por tal razón los nichos de investigación los debe ejecutar un oficial experto y con métodos y herramientas que garanticen que no se hará ningún daño a las redes existentes y que se extraerá la mayor cantidad de información posible, para ser utilizada en el proyecto en construcción o de investigación y para los fines que Las Empresas estimen conveniente.

Cuando se presenten derrumbes la Interventoría definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.

3.2.1.2 Ancho de zanjas

Las paredes de las zanjas deben excavarse verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0.30 m por encima de la clave de la tubería, o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría.

Los anchos de zanjas aumentan proporcionalmente con el diámetro de la tubería. En diámetros mayores a 1000 mm (40"), el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0.40 m a cada lado.

El ancho se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con su espesor.

3.2.1.3 Profundidad de las zanjas

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Ésta sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

3.2.1.4 Excavaciones para fundaciones de estructuras.

Previo a estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contra nivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a la Interventoría por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al Contratista de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que la Interventoría considere para el cálculo de las cantidades por pagar.

Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,30 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,30 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m. El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por la Interventoría, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen la Interventoría.

Si durante las excavaciones el Contratista encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la Interventoría esta situación.

En caso de presencia de nivel freático se recomienda la evaluación por parte de un especialista en el tema, en cuanto a la implementación de filtros y pozos para realizar las cimentaciones.

Los materiales para llenos necesarios para adecuar obras no deben contener arcillas expansivas, materia orgánica, residuos sólidos, troncos y raíces objetables y provenientes de otras excavaciones, y requiere del visto bueno del Interventor para ser aprobados. Cualquier tipo de lleno estructural se deberá realizar siguiendo las especificaciones de construcción INVÍAS, según el artículo 330-07

El material de lleno cumplirá con las especificaciones del INVÍAS. Se recomienda una base granular, de acuerdo con el Artículo 330-07 (Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, sub bases granulares y bases granulares) donde se presentan los requisitos de calidad que debe cumplir el material; en la Tabla 330.1 (del Artículo 330) se presentan la franja granulométrica para la base granular. Adicional a estas normas, el terraplén se hará siguiendo la norma Invias 220-07 donde se dan las especificaciones técnicas de construcción.

Durante la ejecución de las obras, se deberán someter las estructuras aledañas a permanente supervisión con el objeto de detectar a tiempo, manifestaciones en superficie de problemas geotécnicos como grietas, asentamientos, alteraciones en elementos como postes, cercos, etc. Esta medida permite tomar las medidas correctivas necesarias y/o proponer obras de control o mitigación de manera oportuna.

Las excavaciones para las pilas deberán llevar la entibación correspondiente para el terreno esto es por medio de anillos de concreto cada metro con un espesor de 0,1 m según las condiciones que se vayan obteniendo del suelo. Adicionalmente se debe llevar un control de las excavaciones para evitar accidentes, por lo cual se debe tener en cuenta las recomendaciones generales dadas anteriormente.

3.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL EXCAVADO

3.3.1 Excavación en roca.

En la ejecución de algunos proyectos de sistemas de acueductos y alcantarillados, es común encontrar lugares y sectores donde no es posible el uso de métodos tradicionales de voladura para excavación en roca, debido a factores cómo, las condiciones propias del proyecto, calidad de las viviendas y normas que no cumplen con las normas de construcción mínimas, al emplearse dicho método, las viviendas o estructuras existentes, se podrían ver afectadas por las voladuras.

Por lo anterior, cuando en dichos sectores se deba realizar excavación en roca a menos de 3 metros de profundidad, se deben emplear métodos alternativos de excavación a base de productos demoledores no explosivos conocidos como, cementos expansivos o similares.

Para la utilización del método propuesto se debe obligatoriamente contar con la presencia de los asesores del fabricante, quienes deberán sustentar su conveniencia mediante la elaboración de diagramas de barrenación y los cálculos del material necesario en cada una de las excavaciones

a realizar. Esta documentación deberá adjuntarse a las actas de vecindad realizadas previamente a la ejecución de los trabajos.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para las excavaciones en roca con métodos no explosivos será el metro cúbico (m^3), medido en su posición original

PAGO:

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo; la adquisición de permisos; el transporte, almacenamiento y utilización del material expansivo; la asesoría de expertos o proveedores de los materiales durante la ejecución de la actividad; la elaboración de los diagramas de barrenación y cálculos de las cantidades del producto a utilizar; la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue; el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad; y, los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados se pagará en el ítem correspondiente. Todos los daños en estructuras, redes y, en general, en todas las obras existentes, ocasionados por la mala utilización de los métodos serán de entera responsabilidad del Contratista, y su costo correrá por cuenta de éste.

3.3.1.1 Excavación en material común.

El material común es cualquier material que no se asimila al descrito anteriormente y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando herramienta de uso frecuente para esta labor, excavadoras mecánicas, picas, palas, barras.

El material común se clasifica en arcillas, limos, arenas, conglomerados, cascajos y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación y su forma.

No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

3.4 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD

3.4.1 Excavación húmeda.

Es aquella que se ejecuta bajo el nivel freático y requiere de bombeo continuo para abatirlo.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra

misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

3.4.2 Excavación seca.

Se define a toda excavación que no se asimile a la especificación mencionada anteriormente "Excavación Húmeda".

3.5 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU PROFUNDIDAD

- Excavación hasta 2,00 m de profundidad: Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 metros medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.
- Excavación entre 2 y 4 m de profundidad: Es la que se ejecuta a una profundidad mayor de 2 metros y menor o igual a 4 metros medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.
- Excavación a más de 4 m de profundidad: Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 4 metros medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

3.6 EXCAVACIÓN MECÁNICA

El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo necesario, sin embargo, puede poner a consideración de la Interventoría para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; pero en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido en el contrato.

Los trabajos de excavación podrán comprender algunas o todas las operaciones siguientes:

- Afloje previo:

- Extracción, remoción, carga y descarga

Afloje previo: Cuando se requiera esta operación, podrá efectuarse manualmente, con equipo mecánico o mediante el uso de explosivos, dependiendo de la dureza del material de que se trate o del volumen por remover y el sitio donde se realice la excavación.

Excavación Mecánica: No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas, incluyendo alteraciones o fracturas de materiales de fundación, o que estén fuera de las líneas de excavación, será reparado por el Contratista a su costo. Por tal razón puede ser usado el método de extracción mecánica.

Todas las excavaciones deberán realizarse en este caso por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavarse a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m^3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con el perfil original del terreno, los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o cambios autorizados por la Interventoría.

Para la medida de la excavación se hará, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente y su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

PAGO:

Se pagará el mismo precio para excavaciones ejecutadas manual o mecánicamente. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

PROTECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES

GENERALIDADES

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las excavaciones de terrenos inestables o con aguas subterráneas, con el objeto de evitar hundimiento o desplomes de paredes laterales. También para proteger el personal, las edificaciones vecinas, el tránsito, o para la ejecución misma de las obras, en los sitios indicados por la Interventoría.

3.7 CONSTRUCCIÓN DE TERRAPLENES PEQUEÑOS SIN LLENOS ESTRUCTURALES CON MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Consiste en la conformación de terraplenes con material extraído del área o zona de trabajo. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para esta labor, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad.

Todos los materiales utilizados en la construcción de llenos, deberán someterse a los correspondientes ensayos de laboratorio y respaldados por los resultados de los ensayos, los cuales indicarán las características físicas y mecánicas de cada uno de los materiales, y deberán estar aprobados por la Interventoría, antes de su utilización en campo. En ningún caso, el material contendrá partículas con diámetros mayores a 0,10 m y el índice plástico y el límite líquido serán siempre inferiores a 15% y 50% respectivamente. Estarán exentos de impurezas, de desperdicios, de raíces y de materiales orgánicos o perecederos

Antes de la construcción el terraplén, el terreno de apoyo deberá estar desmontado y limpio. También deberán estar terminados los trabajos de descapote, de drenaje del área o de consolidación previa, así como otros tratamientos previstos en los diseños para asegurar la estabilidad del terraplén.

Si se desea ampliar un terraplén existente deberá cortarse previamente el talud del mismo en forma escalonada, en un ancho de por lo menos 0,50 m.

Si el terraplén va a colocarse sobre una vía existente, se deberá escarificar la superficie en una profundidad de por lo menos 0,10 m de tal forma que se pueda lograr una buena adherencia entre el terraplén y la superficie existente.

Para construirse el terraplén se deberá colocar el material en capas horizontales de espesor no mayor a 0,15 m. antes de su compactación, con pendientes suficientes para permitir en todo momento el drenaje de las aguas superficiales.

Cada una de las capas del material para construir el terraplén se humedecerá o se oreará hasta lograr un contenido de humedad uniforme y adecuado para obtener las densidades que se especifiquen de acuerdo con las características del material y del proyecto.

Los porcentajes de compactación por obtener en la obra dependerán de las características particulares de cada proyecto, del tipo de material y de su humedad natural y por consiguiente podrán variar de uno a otro proyecto; en cada caso se deben establecer con claridad antes de iniciar la construcción, teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones realizadas a los materiales de los préstamos y las características del terraplén y de su fundación.

En caso de que la humedad natural de los materiales procedentes de los cortes o explanaciones de un determinado proyecto sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, se deberán poner en práctica los procedimientos adecuados para reducir la humedad.

En terrenos pantanosos los trabajos preparatorios consistirán en la construcción de zanjas de drenaje (si ello resulta práctico) o en la extensión de material granular sobre las superficies blandas hasta que los equipos de construcción puedan operar. Adicional o alternativamente comprenderán la colocación de geotextiles que puedan mejorar las condiciones de la superficie de apoyo para recibir las capas subsiguientes del terraplén.

El plan general de control para terraplenes será el siguiente:

Ensayo	Lote	Frecuencia (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor Modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección Visual
Relación de soporte (CBR)	Del depósito o frente de explotación	1

Se realizará una (1) determinación de materia orgánica en el laboratorio para cada uno de los materiales a los cuales se les haga gradación. Sin embargo, deberá realizarse una permanente inspección visual en el campo del material que se esté utilizando. El material podrá ser rechazado si la Interventoría, mediante la inspección visual, determina que éste contiene alto porcentaje de impurezas.

Los ensayos de compactación Proctor modificado y CBR, con sus correspondientes gradaciones, límites de consistencia y contenido de materia orgánica, se realizarán para todos los materiales utilizados en la conformación de terraplenes. Si es del caso, deberán ejecutarse terraplenes de prueba en el campo, con el fin de determinar el número de pasadas del equipo a utilizar, de acuerdo con el tipo de obra. La Interventoría podrá exigir la ejecución del CBR de campo, cada 40 m de vía y de otros ensayos que considere necesarios.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cúbico (m3) de material compactado. Los volúmenes se determinarán por el método del promedio de área de secciones consecutivas. Todos los terraplenes se medirán con base en las áreas de lleno de las secciones transversales del proyecto, verificadas por la Interventoría antes y después de la ejecución de los trabajos.

PAGO:

El precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos de laboratorio y campo, entrega de resultados de los ensayos a la Interventoría, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos; además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el terraplén, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

3.8 CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS

DESCRIPCIÓN

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato pueda desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo.

Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias.

El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y gas y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

3.9 LLENOS COMPACTADOS

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a llenos con material de préstamo o material selecto de excavaciones, compactados por métodos manuales o mecánicos, y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras.

Podrá utilizarse para el lleno los materiales que apruebe la Interventoría, previos análisis de laboratorio y que presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento.

Como mínimo para todo tipo de lleno incluyendo las explanaciones en terraplén, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Proctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

Una vez verificados el cumplimiento de las especificaciones del material por parte de la Interventoría y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la conformación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,15 m de espesor máximo de material suelto, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando.

Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.

El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

La Interventoría podrá solicitar que el equipo de compactación reúna características determinadas de acuerdo con:

- ✓ Dimensiones de la excavación
- ✓ Espesor total de lleno
- ✓ Volumen total de lleno
- ✓ Características del suelo de lleno

- ✓ Resultados de los exámenes de compactación y CBR

En el proceso de compactación, deberá obtenerse una densidad seca igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y mayor o igual al 95% cuando el lleno se haga en vías, para cada una de las medidas realizadas.

Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno para el municipio.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales.

Se rechazan como materiales de lleno suelos con contenido orgánico, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 45% y humedad natural por fuera del rango establecido para obtener el grado de compactación especificada.

3.9.1 Lleno compactado mecánicamente con material de préstamo densidad de compactación >=95% pm, incluye transporte interno

Comprende los llenos que se realizan con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. Los materiales de préstamo pueden ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad seca igual o mayor del 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra o de préstamo, el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios: Proctor Modificado, CBR, límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200, contenido de material orgánico y otros que se consideren necesarios, con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

Límite líquido menor de 30%.
Índice de plasticidad menor de 4%.
Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.
CBR de laboratorio mayor del 5%

Cuando el lleno se vaya a ejecutar con limos, el material a utilizar cumplirá las siguientes especificaciones:

Humedad óptima igual a la establecida en el ensayo de proctor modificado más (+) ó menos (–) un 2%. LL < 45%

IP ≤ 4
Pasa tamiz 200 ≤ 60%
Densidad seca máxima ≥ 1.600 kg/cm³.
Adicionalmente los materiales a utilizar como llenos deben cumplir:
Tamaño máximo del agregado = 75 mm. (3").
No contener materia orgánica.
No contener escombros o basuras.
CBR ≥ 5

MATERIALES Y EQUIPOS|

- Herramienta menor
- Canguro con motor a 4 tiempos
- material selecto de la excavación, densidad de compactación >=95% PM

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

3.9.2 Lleno con oruga y compactado de zanjas con material selecto de rio.

Comprende la ejecución de llenos con material selecto de la excavación extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para llenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones. Los llenos serán compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m de material suelto, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales y desalineamientos.

Los ensayos de densidad se deben hacer al menos cada 0.75 m de espesor del lleno compactado.

La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:

TABLA N° 1 FRECUENCIA DE ENSAYOS DE MATERIAL SELECTO

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	El menor de 40 m de zanja o 40 m3 de lleno a lo realizado en una jornada de trabajo (lo que se primero se cumpla)	1 por cada capa de 0,75 m
Granulometría	Semanal	
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Impurezas (sobretamaños, basura, Etc)	Jornada	Inspección visual
CBR de laboratorio	Mensual	1

En caso de utilizar el material selecto de excavación para la realización de los llenos, EL CONTRATISTA deberá suministrar los resultados de ensayos de laboratorio correspondientes a la densidad seca máxima, humedad óptima y CBR. Su utilización estará sujeta a que los valores estén dentro de los rangos exigidos en esta norma.

Los llenos con material selecto de la excavación al ser compactados deben tener una densidad seca mayor o igual que el 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

En el formulario de cantidades de obra no se discriminará si el trabajo debe efectuarse por métodos manuales o mecánicos, por lo tanto, tampoco se hará discriminación en la medida y pago.

MATERIALES Y EQUIPOS|

- Herramienta menor
- Canguro con motor a 4 tiempos
- Retroexcavadora de oruga 20 toneladas
- material selecto del río

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

3.10 CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS

3.10.1 Lleno y apisonado de zanjas y apiques con material selecto de la excavación, densidad de compactación >=95% PM

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores.

Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m de material suelto, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales y desalineamientos. Los ensayos de densidad se deben hacer al menos cada 0.75 m de espesor del lleno compactado.

Frecuencia de ensayos del material a utilizar:

TABLA N° 2. FRECUENCIA DE ENSAYOS

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual
CBR	Mensual	1

MATERIALES:

- Canguro con motor a cuatro tiempos

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

3.10.2 Lleno y apisonado con triturado clase 1 (ASTM D2321) 3/4" a 1/2"

Comprende el lleno constituido por triturado y se utilizará como material de filtro en los sitios en donde se requiera o halla que reemplazar algún filtro existente, también se puede utilizar como material de base en los pavimentos tanto flexibles como rígidos.

El material debe ser producto de trituración, debidamente aprobado por el Interventor. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 40% según la Norma Icontec 98, no deberá tener una pérdida en peso mayor al 12% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

El triturado no debe tener un tamaño mayor de 1" y debe cumplir la siguiente granulometría:

TABLA N° 3. FRECUENCIA DE ENSAYOS

TAMIZ	PORCETAJE QUE PASA EN PESO
1"	100
½"	90-100
3/8"	40-70
#4	00-15
#8	00-05

MATERIALES:

- Triturado

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m^3), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

El pago incluye la mano de obra, el transporte los materiales y equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad y se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista o en llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación, compactación o por una deficiente protección del talud.

El costo de los ensayos de Proctor modificado, humedad óptima, densidad y demás ensayos requeridos para evaluar la calidad del material a utilizarse, debe incluirse en el precio unitario de este ítem.

3.11 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL EXCEDENTE A SITIO AUTORIZADO

DESCRIPCIÓN:

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo las responsabilidades por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.

El Contratista deberá preferiblemente utilizar para el cargue del material un equipo mecánico, excepto en circunstancias que sean expresamente aprobadas por la interventoría.

Si debido a la falta de protección de las excavaciones, ocurren sobre-excavaciones o derrumbes, su cargue, retiro, botada y cualquier costo adicional que se presente por esta causa será asumido por cuenta y riesgo del contratista.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido en el sitio de excavación.

PAGO:

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen

desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad

Si la interventoría considera adecuado utilizar el material de excavación en otra zona de trabajo, debe tenerse en cuenta que si hay acarreo interno su costo esta incorporado a la actividad de lleno con material de la excavación de acuerdo a la especificación "Llenos Compactados".

3.12 DISPOSICION TEMPORAL MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACION

DESCRIPCION:

Cuando el material proveniente de la excavación pueda ser empleado como material de lleno, pero no pueda ser utilizado en el mismo día, el Contratista deberá trasladarlo a sus centros de acopio de materiales y almacenarlos temporalmente con las protecciones requeridas para conservar sus condiciones mientras puede ser reutilizado.

Este material es propiedad del Municipio y el Contratista no podrá disponer de él sin previa autorización escrita del Interventor. En caso de hacerlo, lo restituirá con materiales de similares o mejores características aprobados por la Interventoría. La cantidad de material para almacenar temporalmente será determinada por la Interventoría.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido en el sitio al momento de la excavación.

PAGO:

En el precio unitario quedarán incluidos el cargue, transporte y descargue en los centros de acopio del contratista, medidas de protección del material para su posterior reutilización, costo de almacenamiento, nuevo cargue, transporte y descargue en el sitio de utilización final, los desperdicios, los equipos, mano de obra, herramientas y todos los demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta la actividad.

La colocación y compactación de este material se pagará en el ítem correspondiente a llenos compactados con material selecto de la excavación.

3.13 REGADA DEL MATERIAL SOBRANTE

Cuando el material sobrante de las excavaciones pueda, de acuerdo con las disposiciones de la entidad ambiental competente, depositarse dentro de las áreas adyacentes al sitio de los trabajos, el Contratista regará allí el material que la Interventoría determine de acuerdo con sus instrucciones.

Antes de iniciar las excavaciones la Interventoría le definirá al Contratista las zonas en las cuales podrá desarrollar esta actividad. Estos volúmenes de material se regarán a una distancia máxima de 100 m medidos desde el sitio de su procedencia.

El material regado debe disponerse de tal forma que impida su arrastre por el agua lluvia y que con el tiempo se puedan generar procesos erosivos. Los daños y perjuicios causados por la incorrecta o inadecuada colocación del material, correrán por cuenta del Contratista.

Después de regado el material la superficie deberá quedar nivelada y sin protuberancias o depresiones bruscas.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido en el sitio de la excavación.

PAGO:

los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

El precio unitario incluye el cargue, el acarreo, descargue, regada, conformación, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para desarrollar correctamente la actividad.

3.14 NICHOS DE INVESTIGACIÓN

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la excavación, lleno y botada de escombros que sea necesario realizar para la investigación de redes de servicios públicos en los sitios que lo indique la Interventoría.

Se define como nicho de investigación aquella excavación que se realice con el objetivo de conocer que redes o elementos están bajo tierra en el sitio donde se excave y/o el estado de las mismas, al igual que, aquellos ordenados por la interventoría expresamente como tal para estudios de corrosión, para obtener información durante el diseño de un proyecto, etc.

En la actividad de investigación de redes en conducciones la Interventoría exigirá al Contratista el uso de una comisión de topografía con equipo de precisión para la toma de datos de altiplanimetría que permita determinar la ubicación exacta de las redes existentes.

Los nichos de investigación se realizarán manualmente (hasta con palustres si es necesario) y con mucho cuidado por parte de personal experto del contratista, con el objeto de garantizar la conservación de las redes y/o elementos que se encuentren enterrados. Los daños que ocurran

durante la excavación de un nicho de investigación serán reparados por el contratista y no tendrá ninguna compensación, sin perjuicio de otras acciones contempladas en el pliego.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido en el sitio al momento de la excavación.

PAGO:

En el precio unitario quedarán incluidos la excavación en cualquier material, profundidad, humedad; lleno con material selecto de la excavación; cargue, retiro y botada de escombros a cualquier distancia, limpieza, control de las aguas lluvias y de escorrentía, mano de obra, materiales y herramientas y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. En caso de que en la investigación se encuentre una válvula el precio también incluirá la verificación del estado y operabilidad de la misma por parte del contratista.

El cambio del material de lleno solo podrá ser autorizado por la Interventoría y se pagará en el ítem respectivo. Las actividades de rotura y retiro de pavimento y pavimentación, demolición y reconstrucción de andén cuando se requieran, se pagarán en el respectivo ítem. Todo nicho deberá quedar tapado y enrasado, o pavimentado, y sin material sobrante, el mismo día de la excavación.

3.15 FILTROS DE ARENA Y GRAVA

DESCRIPCIÓN

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir en la construcción de filtros de arena y cascajo con o sin tuberías perforadas, los cuales pueden o no tener geotextiles como elemento de filtración para el manejo de aguas de infiltración o subterráneas.

Los filtros de arena y grava se utilizan para captar, conducir y evacuar aguas subterráneas que puedan deteriorar o desestabilizar una estructura de ingeniería.

Los filtros se deben cumplir con los siguientes criterios:

✓ El filtro debe ser permeable, es decir, debe permitir el paso del agua. Dicho filtro debe ser más permeable que el suelo o la estructura a proteger.
✓ El filtro debe ser estable, es decir, debe tener la capacidad de resistir los efectos erosivos de la corriente de agua.

La profundidad y ancho de la zanja, la localización en planta, el tipo de material y su granulometría, el sistema de recolección y entrega del agua, así como las demás especificaciones particulares del sistema de drenaje, deben ser definidas en el diseño y deben estar consignados en los planos del proyecto.

Se deben tomar las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras, hasta la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad, antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, se debe limpiar o construir de nuevo.

Los filtros de zanja pueden tener las siguientes configuraciones:

- ✓ Material granular para filtro y tubo colector perforado.
- ✓ Material granular envuelto en geotextil no tejido y tubo colector perforado.
- ✓ Material granular y tubo colector, ambos envueltos en geotextil.
- ✓ Geodrén vial, conformado por un geocompuesto y tubería para drenaje.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Se debe realizar la excavación de la zanja para el filtro según la ubicación determinada en los planos del proyecto o dónde lo indique la interventoría. Posteriormente, se instala el geotextil en las paredes de la zanja, se coloca cuidadosamente una base de material granular para apoyo de la tubería perforada y esta se instala con una pendiente mínima de 0,5%. Después de instalar las tuberías y los geotextiles, se debe hacer un lleno alrededor del tubo con material granular colocado por métodos manuales, hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos.

MATERIALES

Los materiales que se utilicen para la conformación de filtros, deben cumplir las especificaciones establecidas en los planos del proyecto y lo definido en las tablas granulométricas contenidas en estas especificaciones. Además, se deben estar aprobados por la interventoría con anterioridad al inicio de su construcción. En cualquier momento se pueden solicitar los resultados de los ensayos de laboratorio que sean indispensables para garantizar que los materiales se ajusten a los planos y notas incluidas en ellos.

3.15.1 arena con CU < 0.160 y TE 0.35 - 0.50 mm como medio filtrante

Comprende el suministro transporte e instalación de arena con CU < 0.160 y TE 0.35 - 0.50 mm como medio filtrante

La arena que se use para filtros y su granulometría debe ser establecida en el diseño. En su ausencia, la arena debe estar compuesta por materiales durables, libres de partículas extrañas, o en proceso de meteorización, y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

TABLA N° 4 GRADACIÓN ARENA PARA FILTROS

Tamiz No.	Tamaño de Partícula (mm)	Porcentaje que pasa
4	4.75	85-100

10	2.00	70-90
20	0.84	45-75
40	0.42	15-35
80	0.18	5-15
120	0.125	0-10
200	0.074	0-5

MATERIALES:

- Arena con CU < 0.160 y TE 0.35 - 0.50 mm como medio filtrante

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido con base en el volumen medido del material ya instalado hasta los niveles y espesores definidos en los planos y diseños, o los aprobados por la Interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. El pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato**.**

3.15.2 Material granular, grava de soporte de 1/8" - 1"

La grava que se use para filtros y su granulometría debe ser establecida en el diseño. En su ausencia, este material en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, debe estar conformado por materiales durables, libres de partículas descompuestas, finas, y de material orgánico o extrañas, El material filtrante, cuando se utilice geotextil, debe tener un tamaño entre 12 mm y 75 mm, las partículas pueden ser angulares o redondeadas y no requieren ninguna gradación en especial, aunque es ideal usar fragmentos de un solo tamaño.

El material granular debe cumplir también con los siguientes requisitos:

TABLA N° 5 REQUISITOS PARA EL MATERIAL GRANULAR

Ensayo	Valor (5%)
Desgaste en la máquina de Los Ángeles	≤ 40
Pérdidas en el ensayo de solidez · Sulfato de sodio · Sulfato de magnesio	 ≤12 ≤18
Índice de desleimiento-durabilidad	≤2
Contenido de materia orgánica	0 (cero)

La granulometría debe estar dentro de límites de gradación para filtros sin geotextil:

TABLA N° 6 LIMITES DE GRADACIÓN PARA FILTROS SIN GEOTEXTIL

Tamiz	Porcentaje que pasa
#	Cada Tamiz
150 mm (6")	100
100 mm (4")	90-100
75 mm (3")	80-100
50 mm (2")	70-95
25 mm (1")	60-80
13 mm (1/2")	40-70
4	10-20
10	0

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido con base en el volumen medido del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. El pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato

3.15.3 Material granular, grava de soporte de 1" - 2"

La grava que se use para filtros y su granulometría debe ser establecida en el diseño. En su ausencia, este material en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, debe estar conformado por materiales durables, libres de partículas descompuestas, finas, y de material orgánico o extrañas, El material filtrante, cuando se utilice geotextil, debe tener un tamaño entre 12 mm y 75 mm, las partículas pueden ser angulares o redondeadas y no requieren ninguna gradación en especial, aunque es ideal usar fragmentos de un solo tamaño.

El material granular debe cumplir también con los siguientes requisitos:

TABLA N° 7 REQUISITOS PARA EL MATERIAL GRANULAR

Ensayo	Valor (5%)
Desgaste en la máquina de Los Ángeles	≤ 40
Pérdidas en el ensayo de solidez	≤12

· Sulfato de sodio · Sulfato de magnesio	≤18
Índice de desleimiento-durabilidad	≤2
Contenido de materia orgánica	0 (cero)

La granulometría debe estar dentro de límites de gradación para filtros sin geotextil:

TABLA N° 8 LIMITES DE GRADACIÓN PARA FILTROS SIN GEOTEXTIL

Tamiz	Porcentaje que pasa
#	Cada Tamiz
150 mm (6")	100
100 mm (4")	90-100
75 mm (3")	80-100
50 mm (2")	70-95
25 mm (1")	60-80
13 mm (1/2")	40-70
4	10-20
10	0

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido con base en el volumen medido del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. El pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

3.15.4 Material granular, Antracita

La antracita se clasifica hidráulicamente para reducir materia inorgánica y cenizas, de manera que se minimiza la cantidad de compuestos extraíbles. Finalmente se realiza un triple cribado para asegurar un buen control en el rango de tamaño de partícula especificado para el proceso de filtración. Con una gravedad específica (Densidad de partícula) de alrededor de 1.69, esta permanece por encima de medios granulares más pesados después del retro lavado, y con esto se logra mantener una capa de prefiltración. En filtros multimedia, además de la función de prefiltrar, la antracita permite flujos de servicio más altos y tiempos de filtración más largos entre retrolavados.

TABLA N° 9 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ANTRACITA

Análisis granulométrico de antracita CEI			
Grado No, LFM 1.3			
US std.	**APERTURA NOMINAL**	**APERTURA CALIBRADA**	**PORCENTAJE**
#10	2.00 mm	2.050 mm	100
#12	1.70mm	1.738mm	100
#14	1.40mm	1.45mm	87.3
#16	1.18mm	1.202mm	49.3
#18	1.00mm	1.005mm	12.2
#20	0.85mm	0.878mm	1.3
#25	0.71mm	0.701mm	0.3
#30	0.60mm	0.597mm	0.2
-	Tamaño efectivo de partícula	0.99mm	
-	Coeficiente de uniformidad	1.3	
-	Solubilidad en ácido	<2%	
-	Gravedad específica	+/- 1.6%	
-	Dureza	3.0	
-	Humedad	<2%	
-	Peso	50lbs. /cu.ft.	

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cúbico (m^3) medido con base en el volumen medido del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. El pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

3.15.5 Geotextil no Tejido NT1600

Es un Geotextil No Tejido de polipropileno, conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas. Este Geotextil es fabricado., bajo un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la Norma de Calidad ISO 9001:2000. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos. Los valores de las propiedades que aparecen en esta especificación son obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad

Los geotextiles son productos fotodegradables, no biodegradables, no deben ser incinerados y se deben disponer de

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- ASTM D4632
- ASTM D 4833
- ASTM D 6241
- ASTM D 4533
- ASTM D 3786
- ASTM D 4751
- ASTM D 4491
- ASTM D 5199
- ASTM D 6140
- ASTM D 5199
- ASTM D 4355
- ASTM D D276

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro cuadrado (m^2) con base en el área medida del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. El pago se efectuará dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

4 PAVIMENTOS

DESCRIPCIÓN

En este capítulo se comprenden los métodos técnicos, unidad de medida y forma de pago para las siguientes especificaciones, relacionadas con los sistemas de construcción, normas de calidad de materiales y equipos para la construcción y reparación de pavimentos en vías públicas:

Corte y retiro de pavimento.

Sub-base granular.

Base granular.

Base asfáltica.

Imprimación.

Riego de liga.

Concreto asfáltico.

Pavimentos rígidos.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales dados en las "Normas para la construcción de pavimentos en el Departamento del Magdalena" y las normas de la ASSHO, ASTM y MOPT.

4.1 SUB-BASE GRANULAR

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como sub-base estructural de pavimentos. La sub-base se construirá sobre la subrasante preparada o sobre el afirmado existente. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos o determinados por la Interventoría, y el trabajo podrá extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

MATERIALES

Los materiales para sub-base pueden provenir de un procesamiento de residuos de construcción y demolición o procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de

piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no se puede introducir ningún cambio, sin consentimiento de la interventoría. Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

- **Granulometría.** Los materiales deben tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme de los tamaños más gruesos a los más finos, y ajustada a la siguiente banda granulométrica:

TABLA N° 10 GRANULOMETRÍA SUB-BASE

Tamiz	% Pasa
3"	100
2"	65 – 100
1"	45 –75
3/8"	30 – 60
No. 4	25 – 50
No. 10	20 – 40
No. 40	10 – 25
No. 200	3 – 15

- **Límites de consistencia.** La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6% y un límite líquido menor de 25%.
- **Equivalente de arena.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%.
- **Desgaste.** El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 50%, para la fracción gruesa.
- **Valor relativo de soporte CBR.** El CBR deberá ser mayor de 25% para una densidad seca equivalente al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y sometidas a inmersión.

FUENTE DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista. Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

No se puede comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se requieran utilizar, y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual debe descansar la subbase, incluyendo el bombeo y peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía.

La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera la responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

EQUIPOS

Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora debidamente equipada con cuchilla y escarificadores en buenas condiciones, carro-tanque de agua bien acondicionado que permita un riego uniforme sobre la superficie a humedecer y equipo de compactación acorde con las características del material.

Todo equipo que se use en la construcción debe ser aprobado previamente por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, el transporte, la conformación y la compactación de la sub-base deberán ser tales que permitan el progreso ordenado y armónico de la construcción.

EJECUCIÓN

Todos los materiales que se vayan a emplear, se deben llevar a la vía de tal forma que no se produzcan efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados en el transporte.

El Contratista estará obligado a conservar o restaurar todo camino sobre el que se efectúe el acarreo de material, dejándolo en condiciones tan satisfactorias como las que presentaba antes de iniciar los transportes.

El material se colocará y extenderá en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa y el número de pasadas dependerán de las características del equipo de que disponga el Contratista y de las características del material. El material se remojará o se oreará si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad

cercano al óptimo y se compactará hasta obtener como mínimo el 95% de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.

Si el afirmado existente en la vía formara parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 0,10 metros, salvo que se indique otra cosa en las especificaciones particulares. Se conformará y compactará al 95% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

Si el espesor de la sub-base por colocar sobre el afirmado existente, está proyectado para corregir irregularidades menores de la calzada, la Interventoría podrá autorizar la colocación y mezcla del material de sub-base con el afirmado existente ya escarificado, siempre y cuando la granulometría resultante se ajuste a lo indicado en esta norma.

La compactación de las zonas próximas a obras tales como: andenes, cordones, muros, tuberías, condulines, ductos, cámaras u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar dichas obras. El Contratista costeará por su cuenta y riesgo el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de sub-base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas.

Simultáneamente con estas operaciones, se procederá a conformar las bermas permanentes, en caso de que el proyecto las contemple, las cuales se compactarán en todo su ancho y en el espesor total de la capa que sirvan de contención lateral a la zona de calzada.

El Contratista conservará la sub-base en perfectas condiciones, por su cuenta y riesgo hasta el momento de colocar la capa siguiente de base y su costo se considerará incluido en el precio cotizado para el ítem de sub-base.

ESPESOR Y COTA

La cota de cualquier punto de la sub-base conformada y compactada no deberá variar en más o menos un centímetro de la cota proyectada. El espesor verificado por medio de las perforaciones en la sub-base terminada no deberá ser menor del noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño y ningún resultado individual podrá ser inferior al 90% de dicho espesor.

PLAN DE GENERAL DE CONTROL

La siguiente tabla presenta el plan general de control para sub-base:

TABLA N° 11 PLAN GENERAL DE CONTROL PARA SUB-BASE

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Desgaste	depósito o frente de explotación	1
Equivalente de Arena	depósito o frente de explotación	1
CBR	depósito o frente de explotación	1

SUB-BASE GRANULAR EN ZANJAS Y APIQUES.

Cuando se considere necesario de acuerdo con las condiciones estructurales del pavimento o cuando en la estructura existente se haya colocado sub-base, la Interventoría ordenará la colocación de un espesor determinado de material de sub-base como capa de sustentación inmediata de la base. Esta capa tendrá como mínimo un espesor igual al de la sub-base existente, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será en metros cúbico (m^3) de sub-base colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores, y las demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la interventoría.

No se medirán cantidades en exceso de las especificaciones u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavación de la subrasante por parte del Contratista.

PAGO:

El precio unitario deberá cubrir todos los costos directos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, costos de construcción y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la cantidad y calidad de sub-base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la sub-base hasta su recibo final, señalización de la vía, y en general todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la sub-base.

4.2 BASE GRANULAR

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá directamente sobre una subrasante, debidamente compactada y aprobada por la Interventoría, o sobre una sub-base de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto.

MATERIALES.

Los materiales para base serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados y mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables. Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por la Interventoría no podrá introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

- **Granulometría.** Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme desde los tamaños más gruesos hasta los más finos y ajustada a la siguiente tabla de granulometría:

TABLA N° 12 GRANULOMETRÍA BASE GRANULAR

Tamiz	% Pasa
1 ½"	100
1"	77-94
3/4"	62-83
3/8"	43-66
N°4	33-53
N°10	22-39
N°40	12-25
N°200	6-12

- **Límites de consistencia.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un índice de Plasticidad no mayor del 4% y un límite líquido menor de 25%.
- **Equivalente de arena.** La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 30%.
- **Desgaste.** El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 45% para la fracción gruesa. El desgaste de las diversas fracciones granulométricas tomadas para el ensayo deberá ser homogéneo.

- **Solidez.** El material no deberá presentar señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.
- **Forma.** La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 deberá presentar un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior al 30% y un 50% en peso de dicha fracción deberá presentar al menos una (1) cara fracturada.
- **Valor relativo de soporte (CBR).** El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remoldada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado.

FUENTES DE MATERIALES.

Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, deberá pedir autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas. Las nuevas fuentes de materiales deberán contar con la cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El Contratista no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la base (subrasante o sub-base), y los trabajos de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

EQUIPOS.

Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora, carrotanque de agua, compactador vibratorio o liso convencional acorde con las características del material.

Todo el equipo que se use en la construcción de la base deberá ser aprobado por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra. La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

EJECUCIÓN.

La base será extendida en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa, así como el número de pasadas del equipo de compactación, serán determinados por la clase de material, densidades requeridas y equipos disponibles del Contratista, previa aprobación de la Interventoría.

Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la obra en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados. La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la Interventoría.

Los materiales depositados en el frente de trabajo deberán permanecer protegidos y así evitar el riesgo de contaminación antes de su utilización e impedir que se humedezcan por causa de las lluvias.

Si el proyecto contempla la construcción de bermas, antes de iniciar la compactación de la base en la calzada, la berma deberá conformarse y compactarse en capas iguales y con un espesor igual al de la capa de base extendida, con el fin de que sirva de contención al material de base que se va a compactar.

El sentido de compactación de la base se debe hacer de bordes a centro, excepto en las curvas, donde la compactación se hará desde la parte inferior a la superior del peralte.

Durante la compactación se debe regar la base con agua para sostener la humedad optima y evitar pérdidas por evaporación.

Cada una de las capas que forman la base, deberán compactarse hasta la densidad específica. No se permite extender nuevas capas, hasta que no se obtenga y compruebe la compactación en cada capa anterior.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material deberán marcarse por medio de estacas. Al finalizar la compactación de la última capa, deberá darse el perfilado general a la base y a las bermas.

Los materiales que no satisfagan los requisitos que se señalen en estas especificaciones, deberán ser retirados en forma inmediata de la obra.

La conservación de la base durante la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del Contratista. Las imperfecciones que se presenten en la base granular, deberán ser reparados escarificando y humedeciendo en caso de que sea necesario, compactando y conformando nuevamente los materiales de acuerdo a los requerimientos de la interventoría.

ESPESOR Y COTA.

La estructura deberá quedar compactada y perfilada, sin que se vean anomalías en el perfil transversal de la calzada.

La compactación deberá del material deberá ajustarse a lo especificado en la norma. Si algún punto no cumple con los requerimientos de compactación, se deberá escarificar, conformar y recompactar hasta obtener la densidad especificada.

Se deberá cumplir con los siguientes requisitos de espesores y perfiles simultáneamente:

✓ **Espesor final promedio**, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro.
✓ **Cota de acabado** de la base compactada no podrá variar en ningún caso en más de un centímetro con respecto a la cota del proyecto.

La corrección de las zonas defectuosas o que no cumplan los requisitos de compactación será por cuenta y riesgo del Contratista, incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 0,10 m y la adición del mismo material en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará a satisfacción, sin que se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada.

PLAN GENERAL DE CONTROL.

En la siguiente tabla se presenta el plan general de control para bases granulares:

TABLA N° 13 PLAN GENERAL DE CONTROL PARA BASE GRANULAR

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m de vía o zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Proctor modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Índices de forma	Del depósito o frente de explotación	1
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
CBR	Del depósito o frente de explotación	1

El ancho de la base se comprobará cada 40 metros. No se admitirán desviaciones del eje de la base construida con relación al eje de la vía indicado en los planos de diseño. El perfilado y textura de la base, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

BASE GRANULAR EN ZANJAS Y APIQUES.

Sobre la subrasante o sobre la sub-base se colocará una base de material granular en los espesores indicados por los planos, especificados por el formulario de propuesta u ordenadas por la Interventoría, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida se hará en metros cúbicos (m^3) de base compactada de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por la Interventoría.

PAGO:

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, los costos de construcción y conservación de las vías de acceso a la fuente de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la base hasta su recibo final, señalización de la vía y, en general, todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario deberá incluir los costos por escarificación, conformación y compactación de ésta.

Se utilizará material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La Interventoría determinará la utilización posterior de este material en otras actividades.

4.3 RIEGO DE LIGA

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un ligante asfáltico sobre un pavimento existente (rígido o flexible) o sobre una base asfáltica nueva, o para el sellado de juntas verticales en capas asfálticas.

El riego de liga se realizará con cemento asfáltico con penetración entre 60 y 100 décimas de milímetro, AC 60100 aplicado entre 110°C y 150°C.; o con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido con un contenido de asfalto residual entre 55 y 65% en la emulsión base aplicada a 10° C como mínimo.

Cuando se trate de riego de liga para sellado de juntas verticales, sólo podrá utilizarse cemento asfáltico AC 60100 fundido a una temperatura entre 110°C y 150°C.

Equipo.

Distribuidor provisto de dispositivos que garanticen temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido.

Todo el equipo deberá ser aprobado previamente por la Interventoría y mantenerse en buenas condiciones de operación. El Contratista deberá calibrar el distribuidor con anterioridad a la iniciación de operaciones de riego en presencia de la Interventoría y durante la construcción cuantas veces éste lo exija.

Cuando se aplique AC 60100 la operación se hará manualmente.

Procedimiento de aplicación.

La superficie sobre la cual se aplicará el riego de liga, deberá ser barrida y soplada cuidadosamente con equipo adecuado en tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo manual o con escoba mecánica.

El material bituminoso se debe aplicar uniformemente con el distribuidor en cantidades que varían entre 0,2 y 0,4 litros por metro cuadrado, con la temperatura dentro de los límites anotados para el material en particular que se está usando y de acuerdo con las condiciones de la superficie a ligar. Si la superficie necesita otra aplicación de material bituminoso, ésta se hará de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, sin antes haber comprobado la uniformidad de riego que proporciona el equipo. Cuando el asfalto se aplique en dos o más fajas, se proveerá un ligero traslapo a lo largo de los bordes contiguos.

Se prohíbe aplicar la liga cuando exista lluvia o niebla densa.

Las capas superiores de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de las 24 horas siguientes al riego de liga y durante este período no se permitirá el tránsito vehicular sobre la superficie tratada.

Cualquier desperfecto que se presente con el riego de liga será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.

Riego de liga en zanjas y apiques. Para la reconstrucción del pavimento asfáltico en zanjas y apiques se aplicará en la junta un riego de asfalto fundido como impermeabilizante y adhesivo entre la carpeta existente y la nueva, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

Las juntas verticales con la carpeta o con cualquier estructura existente (andenes, cordones, cámaras, etc.) deberán impregnarse completamente con el riego de liga.

Antes de la aplicación del riego de liga, cuando se vaya a reconstruir la carpeta asfáltica, el pavimento deberá cortarse nuevamente con equipo mecánico adecuado (martillo neumático de paleta, sierra circular), en un sobre ancho mínimo de 10 cm por fuera de los límites de la excavación. Los límites fijados para este corte, deberán eliminar todo el pavimento adyacente a la excavación que presente agrietamientos o asentamientos atribuibles a los trabajos. El pago del corte y retiro de este pavimento se hará en el ítem correspondiente.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m^2).

PAGO:

El precio cotizado cubrirá los costos de barrido y secado de la superficie, suministro, transporte, manejo, almacenamiento, calentamiento, pérdidas, desperdicios y colocación del material bituminoso, control de calidad, señalización de la vía y demás costos directos e indirectos para la correcta ejecución de los trabajos.

4.4 PAVIMENTOS RÍGIDOS

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere la construcción de pavimentos constituidos por losas de concreto no reforzado, esta se apoyará sobre la subrasante preparada o sobre un base o sub-base, de acuerdo con los planos o especificaciones particulares.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 121, 321, 589, 584, C161, 248, 396, 722; MOPT E135; ASTM C31; C78, D1190.

MATERIALES

✓ **Cemento**. Se utilizará cemento Portland que cumpla con los requisitos de las normas NTC 121 y 321.

✓ **Agua.** El agua tanto para el mezclado como para el curado del concreto será preferiblemente potable y deberá estar libre de sustancias que perjudiquen la buena calidad del concreto, tales como ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales y cantidades apreciables de limos.

✓ **Agregado fino.** Es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76 mm).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de las sustancias perjudiciales no excederá los siguientes límites:

TABLA N° 14 LÍMITES AGREGADOS DE PAVIMENTO RÍGIDOS

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (% masa total de muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 589	1,0%
Material que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	3,0% (1)
Materia orgánica (según el ensayo colorimétrico)	3 (2)

(1) En caso de arena triturada si el material que pasa el tamiz 74 mm (No.200) es el polvo que resulta de la trituración y está libre de arcilla, el límite se puede aumentar a 5,0%.

(2) Podrá usarse agregado fino que no cumpla con el requisito de materia orgánica siempre y cuando el efecto de dicha materia sobre un mortero, comparado con un mortero hecho con material libre de materia orgánica, no implique una reducción en la resistencia mayor de 5%.

La granulometría del agregado fino deberá estar comprendida dentro de los límites señalados a continuación:

TABLA N° 15 GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Tamiz	% Pasa en peso mínimo	% Pasa en peso máximo
3/8"	100	100
No.4	90	100
No.8	80	100
No.10	50	85
No.30	25	60
No.50	10	30

No.100	2	30
No.200	0	5

El fabricante del concreto seleccionará una curva granulométrica que esté dentro de la banda especificada.

✓ **Agregado grueso.** Se entiende por agregado grueso el material granular mineral o fracción del mismo que sea retenido en el tamiz 4,76 mm (No.4).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de agregados disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que el contenido de sustancias perjudiciales no excederá los siguientes límites:

TABLA N° 16 VALORES MÁXIMOS AGREGADOS PERJUDICIALES

Sustancias perjudiciales	Máximo tolerable (% masa total de muestra)
Terrones de arcilla, determinados según la Norma NTC 584	0,25%
Material fino que pasa el tamiz 74 mm (No.200)	1,50%

El material deberá presentar un desgaste menor al 35%, medido por el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles.

PASADORES Y BARRAS DE ANCLAJE.

Cuando en el diseño contemple la utilización de pasadores y barras de anclaje en las juntas, se deberá cumplir con las normas NTC 161 y 248.

Los pasadores se tratarán en dos tercios de su longitud con aceite o grasa mineral o con un producto adecuado para evitar la adherencia con el concreto. Las barras serán lisas y sin irregularidades. Si se trata de una junta de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de longitud entre 50 y 100 mm y con un espacio relleno de material compresible de ancho igual o superior al del material de relleno de la junta.

Las barras de anclaje deberán ser de tales características que desarrollen adherencia con el concreto.

LLENANTE DE JUNTAS.

El material de sellado para el cierre superior de las juntas, deberán ser resistente a la penetración de materiales y a las agresiones exteriores del ambiente y del tránsito y capaz de asegurar la impermeabilidad de las juntas, para lo cual deberá permanecer unido a los bordes de las losas. Sí el material llenante es del tipo premoldeado cumplirá con lo establecido en la especificación

MOPT E 135, si es del tipo sellantes vaciados en sitio cumplirá con lo establecido en las recomendaciones ASTM D1190.

También podrá utilizarse arena asfáltica ASTM D1190 con las dosificaciones que indique el diseñador cuando sea del caso.

DOSIFICACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO.

La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un Módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm²) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

Para establecer la dosificación a emplear el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en la norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 kg, y no se debe superar la relación agua/cemento a 0.545. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El Contratista deberá poner a disposición de la Interventoría de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la Interventoría exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

El visto bueno por parte de la Interventoría no exime al Contratista de responsabilidades por el empleo de materiales y por la elaboración de la mezcla que cumpla con todos los requisitos en el curso de la obra.

EQUIPOS.

Las formaletas para la construcción en tramos rectos no deben tener una longitud menor de 3 m y la altura será igual al espesor del pavimento. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto.

La regularidad del borde superior de cada formaleta y del conjunto de formaletas deberá ser igual a la exigida para la superficie del pavimento terminado.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, y se podrán emplear formaletas rectas y rígidas de cualquier longitud.

La fijación de la formaleta a la superficie de trabajo se debe hacer mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal y la separación máxima entre anclajes sucesivos será como máximo un metro. Todos los extremos de la formaleta se fijarán con pasadores de anclaje.

La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación, vibración y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores superficiales (reglas vibratorias) o internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

El equipo para la ejecución de juntas en el concreto fresco, deberá contar con una cuchilla de características adecuadas.

Las juntas se hacen en el concreto endurecido empleando sierras de características adecuadas y debe haber siempre al menos una sierra de reserva. El disco de la sierra debe recibir la aprobación de la Interventoría. El número de sierras estará de acuerdo con la velocidad de ejecución de la obra.

En caso de que el concreto se vaya a curar con un producto de curado se debe tener el equipo adecuado para que su aspersión sea homogénea(s) en toda la superficie a curar.

El Contratista podrá proponer el empleo de cualquier equipo mecánico que sustituya las labores manuales.

EJECUCIÓN DE LA OBRA.

CONTROL DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO.

La superficie sobre la cual se va a construir el pavimento deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas que exijan las condiciones específicas del diseño con tolerancias admisibles en cuanto a su geometría iguales a las que se presentan para sub-bases granulares.

ADECUACIÓN DE LAS FORMALETAS.

Cuando se efectúe la construcción con formaletas fijas, se controlará que la altura libre de las formaletas corresponda efectivamente al espesor de la losa.

La cara interior de las formaletas estará limpia, sin restos de concreto adherido a ella. Antes de iniciar el vaciado del concreto se recubrirá la cara con un producto antiadherente (desmoldante).

Si hay algún tipo de equipo que utilice como formaleta una franja de pavimento de concreto construido anteriormente, éste deberá tener por lo menos tres días de edad, pero si se observan distorsiones en la superficie del pavimento que se está utilizando como formaleta, ocasionadas por el proceso constructivo, se deberán suspender inmediatamente los trabajos hasta que el concreto esté lo suficientemente duro para permitir el tránsito de los equipos sin que se presenten dichas distorsiones, o hasta que se tomen las precauciones para que no se vuelvan a presentar dichos daños.

COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS PARA EL CONTROL DE LAS PAVIMENTADORAS DE FORMALETAS DESLIZANTES.

Se deben colocar soportes para los hilos que guían la máquina a tal distancia que la flecha entre dos soportes consecutivos nunca sea mayor de 2 mm.

Colocación de los pasadores de acero y de las barras de unión.

Cuando el proyecto específico recomienda la utilización de pasadores de acero y de barras de unión, estos elementos se dispondrán en su posición, de acuerdo con lo dispuesto en el diseño o en las especificaciones particulares. En todo caso, los pasadores en las juntas transversales serán paralelos entre sí y al eje de la vía. La máxima desviación respecto a su posición teórica será de un milímetro y medio (1,5 mm).

PREPARACIÓN DEL CONCRETO

CONCRETO MEZCLADO EN OBRA

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. Si se trata de cemento en sacos, el almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento.

Si el cemento se suministra a granel, se debe almacenar en silos que estén adecuadamente aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la que corresponda al consumo de una jornada de rendimiento normal. El tiempo de almacenamiento en silos no será superior a 90 días.

La báscula para el pesaje de los materiales deberá tener una precisión del 1% como mínimo. Las básculas se controlarán cada que la Interventoría lo considere necesario y como mínimo cada 15 días.

Los agregados y el cemento para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, en las proporciones fijadas en el diseño de la mezcla, controlando las humedades de los materiales.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y deberá contar con la aprobación de la Interventoría. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales han sido introducidos en la mezcladora.

El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla.

CONCRETO MEZCLADO EN PLANTA DE MEZCLAS.

Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El transporte entre la planta y la obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO.

Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos o se colocará una membrana plástica en toda el área del pavimento.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. La Interventoría podrá aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que compacten el concreto por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador interno.

Después de que el concreto se haya compactado y enrasado, se deberá alisar mediante el uso de una llana de longitud no inferior a 1 m y de 0,10 m de ancho y con un mango lo suficientemente largo para que pueda ser manejada desde fuera de la losa, operándola sobre todo el ancho de la vía. Cualquier otro método alternativo que se utilice para alisar la superficie deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

Cuando se realice la operación de alisar el concreto y mientras el concreto permanezca plástico, se comprobará el acabado superficial del pavimento colocando una regla de 3 m de longitud en cualquier posición de la vía; las diferencias observadas por exceso o por defecto no deberán ser superiores a 5 mm. Toda irregularidad que esté por fuera del límite fijado se deberá eliminar, bien sea agregando concreto fresco que se vibrará y terminará siguiendo el mismo proceso descrito en este numeral, o bien eliminado los excesos con el borde de las llanas.

Después de comprobar el acabado superficial y de hacer los correctivos que fueran necesarios y cuando el brillo producido por el agua haya desaparecido, se le dará al pavimento una textura homogénea, en forma de ranurado, con la ayuda de una escoba o de telas de fique, de tal manera que las ranuras producidas sean del orden de 2 mm de profundidad.

PROTECCIÓN Y CURADO DEL CONCRETO.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia la Interventoría podrá exigirle al Contratista la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas.

CURADO CON MEMBRANAS QUÍMICAS IMPERMEABLES.

Cuando el curado se realice con productos químicos formadores de membranas impermeables, deberán aplicarse apenas concluyan las labores de colocación y acabado del concreto y toda el

agua libre en la superficie del concreto haya desaparecido. No se permitirá la utilización de membranas químicas impermeables de color oscuro ni películas de plástico negro.

El producto de curado debe cumplir con las especificaciones dadas por el fabricante y deberá satisfacer las exigencias de retención del agua.

La dosificación de estos productos se deberá hacer según las instrucciones del fabricante. La aplicación se hará con equipos que aseguren la aspersión del producto como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y deberá tener un dispositivo que permita controlar la aplicación de la membrana.

CURADO POR HUMEDAD.

Toda la superficie del pavimento se cubrirá con cualquier producto de alto poder de retención de humedad, (arena, tela, etc.), cuando el concreto haya adquirido la consistencia suficiente para que no se vea afectado su acabado superficial.

Mientras se cubre la superficie del concreto, ésta se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. Los materiales utilizados se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado y no se debe utilizar ningún material que ataque o decolore el concreto.

CURADO MEDIANTE UTILIZACIÓN DE LÁMINAS DE PLÁSTICO O PAPEL.

La colocación de las láminas se hará cuando la superficie del concreto esté lo suficientemente consistente para que no se vea afectada en su acabado. Durante el intervalo transcurrido entre la colocación del concreto y su endurecimiento inicial, se deberá aplicar agua en forma de rocío fino como se describió en el numeral anterior. Se deberá asegurar la permanencia de las membranas en toda el área y durante el tiempo que dure el curado.

EJECUCIÓN DE LAS JUNTAS EN EL CONCRETO ENDURECIDO.

En el momento de efectuar el corte del concreto, éste deberá tener la resistencia adecuada para que la junta quede con aristas agudas, sin desmoronamiento y con el ancho y la profundidad especificados, en toda la longitud y antes de que se empiecen a producir grietas de retracción en la superficie del concreto. Esta labor se deberá efectuar entre las 6 horas y las 24 horas después del vaciado del concreto.

DESENCOFRADO.

El desencofrado no se efectuará antes de transcurrir 16 horas a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, la Interventoría podrá aumentar o reducir este tiempo en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

SELLADO DE LAS JUNTAS.

El sellado de las juntas se efectuará cuando termine el proceso de curado. Las juntas se limpiarán cuidadosamente desde el fondo y hasta los bordes de la ranura. Posteriormente, se colocará el material de sello previsto.

APERTURA AL TRÁNSITO.

El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción de por lo menos del 80% de la resistencia especificada a los 28 días. A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

ENSAYOS.

Las especificaciones dadas por el diseñador definirán los niveles de resistencia y consistencia a exigir al concreto. Se especificará la resistencia a flexotracción en probetas prismáticas fabricadas y curadas según la Norma ASTM C31 y el control de campo se podrán efectuar mediante el ensayo de este tipo de probetas según la norma ASTM C78 o el de tracción indirecta según la norma NTC 722.

Por cada 50 m^3 de mezcla se tomará una muestra compuesta por 6 probetas de las cuales se fallarán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Los especímenes fallados a 7 y 14 días se utilizarán para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, pero serán los fallados a los 28 días los que se utilicen para evaluar la resistencia del concreto. El promedio de la resistencia de los especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla se considera como un ensayo. Ningún valor de un ensayo estará a más de 0,2 MPa (2 kgf/cm^2) por debajo de la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador y el promedio de cualquier grupo de 4 ensayos consecutivos deberá ser igual o mayor que la resistencia a flexotracción especificada por el diseñador más 0,2 MPa (2 kgf/cm^2).

PLAN GENERAL DE CONTROL.

A continuación, se presenta el plan general de control para el pavimento rígido:

TABLA N° 17 PANEL GENERAL DE CONTROL PAVIMENTOS RÍGIDOS

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Granulometría de agregados	Acopio	1
Desgaste de agregados	Acopio	1
Contenido de finos agregados	Acopio	1
Humedad de la arena	Jornada	2
Asentamiento	10 m^3 o cada camión	1

Espesor	10 m³ o cada camión	1
Regularidad superficial	10 m³ o cada camión	1
Flexotracción	50 m³	2 a 7 días
Flexotracción	50 m³	2 a 14 días
Flexotracción	50 m³	2 a 28 días
Profundidad de corte junta	15 losas	2

REPARACIONES.

El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y, en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos de calidad, construcción o acabado del pavimento durante la colocación y vibrado, tales como prominencias, juntas irregulares y depresiones, deberán ser corregidos a cuenta y riesgo del Contratista.

Las distorsiones producidas en el concreto fresco por parte del Contratista, deberán corregirse con un método adecuado aprobado por la Interventoría.

PAVIMENTOS RÍGIDOS EN ZANJAS Y APIQUES.

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de pavimento rígido de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la Interventoría, previo acuerdo con la Entidad Contratante, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. La construcción de este pavimento se efectuará cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta norma.

Para el tratamiento de las juntas verticales se utilizarán productos epóxicos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Los pavimentos de concreto se pagarán por metro cúbico (m³) de losa construida de acuerdo con las especificaciones. En los proyectos que consideren diferentes resistencias, se podrá considerar por separado los volúmenes correspondientes a cada una de ellas.

PAGO:

Para efectos de medida y pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra el concreto rígido para "Pavimentación de zanjas y apiques" (parcheo) y "Pavimentación total de la vía".

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de

los resultados obtenidos a la Interventoría; topografía; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

Cuando por causas imputables al Contratista (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc.) sea necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la Interventoría, el trabajo correrá por cuenta del Contratista.

5 REDES Y ACOMETIDADAS DE ALCANTARILLADO

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

5.1 TUBERÍA PVC-SANITARIA

Se refiere al suministro, transporte e instalación de la tubería en PVC-Sanitaria, para uso en redes sanitarias y de aguas lluvias que serán empleadas para infraestructuras de saneamiento.

Los requisitos presentados en esta especificación técnica aplican para tuberías de PVC sanitaria y de aguas lluvias, que serán empelados en la infraestructura de saneamiento, para diámetros nominales entre 2" (50 mm) y 6" (150 mm)

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A continuación, se muestra un listado documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda,Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 1087: Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua
- Lluvias y Ventilación.
- NTC 1341: Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria -
- Aguas Lluvias y Ventilación.
- NTC 369: Plásticos. compuestos de poli (cloruro de vinilo) rígidos y compuestos de
- poli (cloruro de vinilo) clorado (cpvc).
- NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería.

ENSAYOS Y PRUEBAS

La tubería debe cumplir con los requisitos estipulados en la norma NTC 1087: control de materias primas, resistencia química, ovalamiento, presión de rotura, aplastamiento transversal, control dimensional, absorción de agua, resistencia al impacto.

MATERIALES:

Tubería PVC-Sanitaria diámetros nominales entre 2" (500 mm) y 6" (150 mm)

Soldadura líquida (1/4 gal) y limpiador removedor (1/4 gal)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de PVC - Sanitaria, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

5.2 ACCESORIOS PVC- SANITARIA

La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de los accesorios los accesorios de Policloruro de vinilo, PVC para uso en redes Sanitaria y de aguas lluvias.

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de PVC de uso sanitario y aguas lluvias, incluidos codos estándar, tee, yee, reducciones, tapones y adaptadores, de diámetros nominales entre 2" y 6", con conexión soldada o roscada.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A continuación, se muestra un listado documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda,Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 1087: Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación.
- NTC 1341: Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación.
- NTC 369: Plásticos. compuestos de poli (cloruro de vinilo) rígidos y compuestos de poli (cloruro de vinilo) clorado (cpvc).
- NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería.
- ASTM D2665 : Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Drain, Waste, and Vent Pipe and Fittings

ENSAYOS Y PRUEBAS

- Prueba de control dimensional de diámetro, espesor y longitud, que

- cumpla con las tolerancias descritas por el fabricante. Se efectúa según
- lo indicado en la NTC 3358
- Prueba de presión hidrostática a 50 PSI de acuerdo con lo indicado en la
- NTC 1500, numerales 8.12.1 y 8.12.2
- Los accesorios cumplen con una resistencia al impacto de mínimo 20 J,
- según lo especificado en el numeral 8.6 de la NTC 1341.
- La rosca debe cumplir con lo establecido en el numeral 8 de la NTC 3827

MATERIALES:

- Codos estándar, tee, yee, reducciones, tapones y adaptadores, de diámetros nominales entre 2" y 6", con conexión soldada o roscada.
- Soldadura líquida (1/4 gal) y limpiador removedor (1/4 gal)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de los accesorios de Policloruro de vinilo, PVC, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

5.3 TUBERÍA PVC-VENTILACIÓN

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere al suministro, transporte e instalación de la tubería en PVC-Ventilación, para uso en redes sanitarias que serán empleadas para infraestructuras de saneamiento.

Los requisitos presentados en esta especificación técnica aplican para tuberías de PVC-Ventilación, que serán empelados en la infraestructura de saneamiento, para diámetros nominales entre 1.1/2" y 4"

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

A continuación, se muestra un listado documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas

y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda,Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 1087: Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación.
- NTC 1341: Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación.
- NTC 369: Plásticos. compuestos de poli (cloruro de vinilo) rígidos y compuestos de poli (cloruro de vinilo) clorado (cpvc).
- NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería.

ENSAYOS Y PRUEBAS

La tubería debe cumplir con los requisitos estipulados en la norma NTC 1087: control de materias primas, resistencia química, ovalamiento, presión de rotura, aplastamiento transversal, control dimensional, absorción de agua, resistencia al impacto.

MATERIALES:

- Tubería PVC-Ventilación diámetros nominales entre 1.1/2" y 4"
- Soldadura líquida (1/4 gal) y limpiador removedor (1/4 gal)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de PVC - Sanitaria, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

5.4 TUBERÍA PVC-ALCANTARILLADO

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere al suministro, transporte e instalación de tubería de PVC usadas para la recolección de y transporte por gravedad del sistema de alcantarillado.

Los requisitos técnicos de este documento aplican para las tuberías de PVC para uso en alcantarillado desde 4" hasta 60", de pared estructural con extremo espigo campana con empaque y perfilada con extremos para soldar, de rigidez anular SN1.2, SN4 y SN8.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007.

- NTC 3722: Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para pvc rígido. Parte 1: serie métrica
- NTC 5070: Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) (pvc) fabricados con perfil cerrado para uso en alcantarillado, controlados por el diámetro interior
- NTC 5055 : Tubos y accesorios de poli(cloruro de vinilo) (pvc) perfilados para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por el diámetro interno
- ASTM F 794 : Standard specification for poly(vinyl chloride) (pvc) profile gravity sewer pipe and fittings based on controlled inside diameter
- ASTM D 2122: Standard test method for determining dimensions of thermoplastic pipe and Página 4 de 7 ET-AS-ME01-11 Tubería de PVC para redes de alcantarillado fittings
- ASTM D 2321: Standard practice for underground installation of thermoplastic pipe for sewers and other gravity-flow applications
- ASTM D 3034: Standard specification for type psm poly(vinyl chloride) (pvc) sewer pipe and fittings
- ASTM D 3212: Especificación estándar sobre juntas para tubería de plástico para drenajes y drenaje sanitario con sellos elastoméricos flexibles
- ASTM F 477: Standard specification for elastomeric seals (gaskets) for joining plastic pipe
- NTC 2534: Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados en drenaje y alcantarillado

PRUEBAS Y ENSAYOS DE CALIDAD

- Control calidad materias primas y propiedades físico químicas PVC
- Verificación y control dimensional y geométrico
- Ensayo de rigidez anular

- Hermeticidad de la junta
- Resistencia a la tensión para juntas soldadas o fundidas

MATERIALES:

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de PVC - Alcantarillado, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6 ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS ESPECIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS

6.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

DESCRIPCIÓN

Todos los contratistas, proveedores deberán acoger la normatividad estipulada por las Empresas Operadoras de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio respectivo objeto de las obras. En aquellos Municipios donde no exista normatividad se deberán regir por las normas específicas sobre materiales e instalación de tuberías para el servicio de acueducto bien sea para redes, acometidas, conducciones, como también para la construcción de sus obras complementarias, tales como:

- ✓ Tuberías y accesorios en acero
- ✓ Tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD)
- ✓ Válvulas
- ✓ Válvulas de compuerta
- ✓ Válvulas reguladoras de presión
- ✓ Válvulas de flujo o paso anular
- ✓ Válvulas mariposa
- ✓ Hidrantes
- ✓ Tuberías y accesorios en Poli-cloruro de vinilo (PVC)
- ✓ Tuberías y accesorios en CCP
- ✓ Tuberías y accesorios en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)
- ✓ Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad (PEAD)
- ✓ Accesorios en hierro fundido gris
- ✓ Instalación de tuberías

- ✓ Uniones mecánicas
- ✓ Accesorios
- ✓ Cajas para válvulas
- ✓ Acometidas de acueducto
- ✓ Medidores de acueducto
- ✓ Cajas y tapas para medidores
- ✓ Retiro de tuberías, válvulas e hidrantes de acueducto

Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además de lo especificado en esta norma, con todo lo indicado en el manual de Normas de Diseño de Redes de Acueducto, en el reglamento técnico de acueducto y alcantarillado vigente (Resolución 0330 de 2017 y RAS).

Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris.

Para todos los materiales de tuberías y accesorios el contratante hará cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante.

Las tuberías y accesorios se rotularán cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. Si en algún caso la norma no lo establece, deben venir rotulados como mínimo con marca, diámetro y presión de trabajo.

La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada, la Interventoría indicarán la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.

6.2 TUBERÍA PVC PRESIÓN UNIÓN SOLDADA

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere al suministro transporte e instalación de la tubería PVC presión de unión soldada que serán empleadas para conformar las redes del sistema de acueducto, de diámetro nominal entre ½ pulgada y 6 pulgadas.

Esta especificación tiene como propósito presentar los requisitos técnicos que aplican para tuberías PVC de unión soldada de diámetro nominal entre 1/2 pulgada y 6 pulgadas, RDE 21, 13.5 y 9 para presiones de trabajo igual a 200 psi, 315 psi y 500 psi, respectivamente, extremo espigo para soldar, a ser utilizadas en el sistema de acueducto. Los accesorios para unir a estas tuberías son de extremo campana.

Para las redes de acueducto la tubería de PVC unión soldada se aceptará solo hasta 3", los diámetros y presiones mayores se usan en redes internas de la empresa.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 382: Plásticos. Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE).
- NTC 576: Cemento solvente para sistemas de tubos plásticos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).
- NTC 1125: Determinación de la resistencia al impacto de tubos y accesorios termoplásticos por medio de una baliza (peso en caída).
- NTC 3257: Determinación de la base de diseño hidrostático para tuberías de material Termoplástico.
- NTC 3358: Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos.
- NTC 3578: Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
- NTC 3579: Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plástico.
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects.
- DVGW: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua).
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes
- países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Dimensiones, de acuerdo con la norma NTC 3358.
- Ensayo de presión sostenida, de acuerdo con la norma NTC 3578.
- Presión de rotura, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3579.
- Aplastamiento, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 382.
- Resistencia al impacto, de acuerdo con de la norma NTC 1125.

MATERIALES:

tuberías PVC de unión soldada de diámetro nominal entre 1/2 pulgada y 6 pulgadas, RDE 21, 13.5 y 9 para presiones de trabajo igual a 200 psi, 315 psi y 500 psi, respectivamente, extremo espigo para soldar.

Soldadura líquida (1/4 gal) y limpiador removedor (1/4 gal)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de las tuberías de PVC-Presión, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.3 TUBERÍA PVC PRESIÓN UNIÓN ESPIGO

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere al suministro transporte e instalación de la tubería PVC de e PVC de diámetros entre 2" (50mm) y 14" (350mm), RDE 21 y 13.5 para PVC-U o su equivalente PR para PVC-O, con extremo espigo campaña, Para ser utilizadas en el sistema de acueducto y en plantas de tratamiento de agua potable.

Las tuberías extremo espigo – espigo con unión mecánica no están normalizadas en estos diámetros para ser usadas en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 382: Plásticos. Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE).
- NTC 539: Componentes de los sistemas de agua potable. Efectos en la salud
- NTC 1125: Determinación de la resistencia al impacto de tubos y accesorios termoplásticos por medio de una baliza (peso en caída).
- NTC 2295: Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de fluidos a presión
- NTC 2536 Sellos elastoméricos - empaques - para unión de tubos plásticos
- NTC 3358: Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos.
- NTC 3578: Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
- NTC 3579: Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plástico.
- NTC 5494: Plásticos. Determinación del tiempo de falla de tubería plástica bajo presión interna constante
- NTC 5425 Tubos de presión de Poli(cloruro de vinilo) orientado, PVCO
- ASTM D2241 Standard specification for poly (vinyl chloride) (PVC) pressure-rated pip (SDR Series)
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects.
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

MATERIALES:

- tubería PVC de e PVC de diámetros entre 2" (50mm) y 14" (350mm), RDE 21 y 13.5 para PVC-U o su equivalente PR para PVC-O, con extremo espigo campaña

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de las tuberías de PVC-unión soldada, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.4 ACCESORIOS PVC PRESIÓN

La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Se refiere al suministro transporte e instalación de la tubería PVC presión de unión soldada que deben cumplir los accesorios de policloruro de vinilo PVC roscados y con unión soldada, de diámetro nominal entre ½" y 6", denominadas por el Schedule, con extremos roscados o lisos para unir a tuberías mediante soldadura y ser utilizados en sistemas de acueducto.

Esta especificación tiene como propósito presentar los requisitos técnicos que aplican para para accesorios de PVC, de diámetro nominal entre ½" y 6", denominadas por el Schedule, con extremos roscados o lisos para unir a tuberías mediante soldadura, a ser utilizadas en el sistema de acueducto, en redes internas para agua potable o en otros sistemas que manejen fluidos diferentes, siempre y cuando la tubería se ajuste a las propiedades físico químicas requeridas.

Para las redes de acueducto en tubería de PVC unión soldada se aceptará solo hasta 3", con SCH 40 en casos especiales SCH80.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia.
- Resolución 501 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- NTC 382: Plásticos. Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE).
- NTC 576: Cemento solvente para sistemas de tubos plásticos de poli(cloruro de vinilo) (PVC).
- NTC 1125: Determinación de la resistencia al impacto de tubos y accesorios termoplásticos por medio de una baliza (peso en caída).
- NTC 3257: Determinación de la base de diseño hidrostático para tuberías de material Termoplástico.

- NTC 3358: Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos.
- NTC 3578: Tuberías termoplásticas para la conducción de fluidos. Resistencia a la presión interna. Método de ensayo.
- NTC 3579: Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plástico.
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects.
- DVGW: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua).
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Control dimensional
- Ensayo de presión sostenida
- Presión de rotura
- Ensayo de hermeticidad en la unión

MATERIALES:

- Accesorios de PVC, de diámetro nominal entre ½" y 6", denominadas por el Schedule, con extremos roscados o lisos para unir a tuberías mediante soldadura, a ser utilizadas en el sistema de acueducto, en redes internas para agua potable

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de los accesorios en PVC-Presión, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.5 TUBERÍA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere al suministro transporte e instalación de la tubería en polietileno de alta densidad PEAD para diámetros desde DN 90 mm (4") hasta 710 mm. (28").Aplica para tuberías PN 16(232 PSI)

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de polietileno de alta densidad, PEAD, que se usan para conformar las redes de distribución del sistema de acueducto. Las cuales deberán unirse por termofusión, electrofusión o mediante porta brida y brida para las uniones bridadas.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para tuberías de polietileno de alta densidad, PEAD, fabricadas con resina PE100 y con resina PE 80 para acometidas de acueducto, de diámetro nominal designado por el diámetro exterior, controlado en milímetros, y para unirse por termofusión, electrofusión o mediante porta brida y brida para las uniones bridadas.

Para las redes de distribución de acueducto, se establece el uso de tuberías con presión de trabajo de 16 bar. para la construcción y mantenimiento de la red de conducciones, las aducciones o para proyectos especiales, se pueden usar diámetros mayores y presiones diferentes, previa aprobación.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de lasviviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NTC 2935: Plásticos. Materiales de polietileno para tubos y accesorios
- NTC 3358: Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos
- NTC 3409 Plásticos. Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno
- NTC 5037 Tubos y accesorios plásticos. Preparación de piezas de ensayo para ensambles por fusión a tope de polietileno tubo/tubo ó tubo/accesorio
- ASTM D2657 Standard practice for heat fusion joining of polyolefin pipe and fittings
- ASTM F2620 Práctica estándar para uniones por termofusión de tuberías y accesorios de polietileno
- ISO 21307:2017 Plastics pipes and fittings - Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) piping systems
- ASTM D2683 Standard specification for socket-type polyethylene fittings for outside diameter-controlled polyethylene pipe and tubing
- ASTM D3035 Standard specification for polyethylene (PE) plastic pipe (DR-PR) based on controlled outside diameter
- ASTM D3261 Standard specification for butt heat fusion polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) plastic pipe and tubing

- ASTM D3350 Standard specification for polyethylene plastics pipe and fittings materials ASTM F1290 Standard practice for electrofusion joining polyolefin pipe and fittings
- ISO 4427 Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply
- AWWA C901 Standard for polyethylene (PE) pressure pipe and tubing, 1/2 in. (13 mm) through 3 in. (76 mm), for water service
- AWWA C906 Polyethylene (PE) pressure pipe and fittings, 4 in. (100 mm) through 63 in. (1600 mm), for water distribution and transmisión
- EN 12201-3 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Página 5 de 11 Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia. WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Dimensiones, de acuerdo con la norma NTC 4585 o ISO 4427
- Resistencia a la presión interna o resistencia hidrostática, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3578 o ISO 4427.
- Estabilidad térmica, de acuerdo con la norma ISO 11357.
- Densidad natural del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma NTC 3577, ASTM D1505 o ISO 1183.
- Resistencia a la tensión del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma ASTM D638 o ISO 6259.
- Porcentaje de elongación hasta la rotura, de acuerdo con la norma ASTM
- D638 o ISO 6259
- Módulo de elasticidad del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma NTC 1769, ASTM D790 o ISO 527.

MATERIALE

tubería en polietileno de alta densidad PEAD para diámetros desde DN 90 mm (4") hasta 710 mm. (28") fabricadas con resina de PE100 y con resina PE 80

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de los de la tubería en polietileno de alta densidad PEAD, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.5.1 Accesorios en polietileno de alta densidad PEAD

La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Se refiere al suministro transporte e instalación de accesorios en polietileno de alta densidad PEAD para diámetros desde DN 90 mm (4") hasta 710 mm. (28").

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de polietileno de alta densidad, PEAD, que se usan para unir las tuberías de PEAD y conformar las redes de acueducto, mediante unión por termofusión, electrofusión o por uniones bridadas.

Los accesorios para la tubería de polietileno (PE) se denominan por el diámetro de la tubería a conectarse. Los diámetros de tubería que se usaran en redes de acueductos, red matriz y plantas de tratamiento van desde diámetro exterior de 90 mm (4") hasta 710 mm (28"), equivalentes a los diámetros de accesorios PEAD PE 100 PN 16.

Los diámetros que se requieran diferentes a los nombrados anterioremente, solo se deben usar para mantenimiento de las redes actuales en esos diámetros. No se deben instalar redes con otros diámetros.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de lasviviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NTC 2935: Plásticos. Materiales de polietileno para tubos y accesorios
- NTC 3358: Determinación de las dimensiones de tubos y accesorios termoplásticos
- NTC 3409 Plásticos. Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno
- NTC 4843 Accesorios de polietileno para sistemas de suministro de agua. Serie
- métrica
- NTC 5037 Tubos y accesorios plásticos. Preparación de piezas de ensayo para ensambles por fusión a tope de polietileno tubo/tubo ó tubo/accesorio
- ASTM D2657 Standard practice for heat fusion joining of polyolefin pipe and fittings
- ASTM D2657 Standard practice for heat fusion joining of polyolefin pipe and fittings
- ASTM D2683 Standard specification for socket-type polyethylene fittings for outside diameter-controlled polyethylene pipe and tubing

- ASTM D3035 Standard specification for polyethylene (PE) plastic pipe (DR-PR) based on controlled outside diameter
- ASTM D3261 Standard specification for butt heat fusion polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) plastic pipe and tubing
- ASTM D3350 Standard specification for polyethylene plastics pipe and fittings materials
- ASTM F1290 Standard practice for electrofusion joining polyolefin pipe and fittings
- ASTM F2620 Práctica estándar para uniones por termofusión de tuberías y accesorios de polietileno
- ISO 4427 Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply
- EN 12201-3: Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE)
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- EN 12201-3 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Página 5 de 11 Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia. WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Dimensiones, de acuerdo con la norma NTC 4585-3, NTC 4843, NTC 3409
- Resistencia a la presión interna o resistencia hidrostática, de acuerdo con las indicaciones de la norma NTC 3578
- Estabilidad térmica, de acuerdo con la norma NTC 4843, ISO 11357
- Densidad natural del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma NTC 3577, ASTM D1505 o ISO 1183
- Resistencia a la tensión del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma ASTM D638 o ISO 6259.
- Porcentaje de elongación hasta la rotura, de acuerdo con la norma ASTM D638 o ISO 6259
-

7 Módulo de elasticidad del polietileno de alta densidad, de acuerdo con la norma NTC 1769, ASTM D790 o ISO 527

MATERIALES:

Accesorios en polietileno de alta densidad PEAD con diámetro exterior de 90 mm (4") hasta 710 mm (28"), equivalentes a los diámetros de accesorios PEAD PE 100 PN 16

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de los accesorios en polietileno de alta densidad PEAD, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: AWWA C-111, C-200, C-203, C-205, C-207, C-208, C-210, C-213, C-214, C-215; ASTM A 53, A 106, A 120, A 193, A 194, A 283; AISI 410; ANSI B 16.5.

TUBERÍAS:

Cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.

El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283 ó en los aceros según la ASTM A 53, A 106, A 120. El espesor mínimo de lámina admisible en conducciones y redes de distribución será de 6,4 mm.

ACCESORIOS.

Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

UNIONES.

Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante uniones mecánicas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales a empalmar.

Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalentes a varios grados de deflexión. El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.

Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16,5; utilizando tornillos en acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 o en otro material si así se especifica.

Las uniones soldadas se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en esta especificación respecto a Soldaduras.

La prueba hidrostática de las uniones se hará a la misma presión utilizada en la prueba de todo el sistema.

RECUBRIMIENTO.

Las tuberías y accesorios se recubrirán interior y exteriormente de acuerdo con cualquiera de las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta). Adicionalmente deben respetarse las especificaciones y ensayos establecidos por los fabricantes para los materiales y métodos de aplicación de los recubrimientos.

UTILIZACIÓN.

La tubería de acero es utilizada usualmente en los siguientes casos:

Viaductos

En la fabricación de "accesorios hechizos" (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales.

En los anteriores casos se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.

6.6.1 Tuberías en acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, para diámetro interior desde 150 mm hasta 2000 mm

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- **API 5L:** Specification For Line Pipe
- **ASTM A516**: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- **ASTM A515:** Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- **ASME VIII:** Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- **AWWA C205:** Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- **AWWA C210:** Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- **AWWA C222:** Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings
- **ASTM D4417:** Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- **ISO 9001** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- **NSF/ANSI 61:** Drinking Water System Components – Health Effects
- **DVGW:** Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- **KIWA:** Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- **WRAS**: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipo oxicorte

- Soldadura 6013 de 1/8
- Tubería acero de 6" (150 mm) sch 40, norma ASTM A-53, grado B, longitud de cada tubo 6 m
- Perforación de 1/2" con taladro cada 0,20 m
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.2 Accesorios de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso diámetro interior entre 150mm y 2000mm

La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Se refiere a suministro transporte e Instalación de accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos

generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe

- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio

- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Soldadura 6013 de 1/8
- accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.3 Tuberías en acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, para diámetro interior desde 150 mm hasta 2000 mm

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- **API 5L:** Specification For Line Pipe
- **ASTM A516**: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- **ASTM A515:** Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- **ASME VIII:** Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- **AWWA C205:** Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- **AWWA C210:** Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- **AWWA C222:** Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings

- **ASTM D4417:** Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- **ISO 9001** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- **NSF/ANSI 61:** Drinking Water System Components – Health Effects
- **DVGW:** Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- **KIWA:** Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- **WRAS**: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje

- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Tubería acero de 6" (150 mm) sch 40, norma ASTM A-53, grado B, longitud de cada tubo 6 m
- Perforación de 1/2" con taladro cada 0,20 m
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.4 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 incluye perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, grado B, longitud de cada tubo 6 m, Incluye perforaciones de Ø1/2" con taladro cada 0,20 m y protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma

enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- **API 5L:** Specification For Line Pipe
- **ASTM A516**: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- **ASTM A515:** Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- **ASME VIII:** Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- **AWWA C205:** Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- **AWWA C210:** Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- **AWWA C222:** Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings
- **ASTM D4417:** Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- **ISO 9001** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- **NSF/ANSI 61:** Drinking Water System Components – Health Effects
- **DVGW:** Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- **KIWA:** Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- **WRAS**: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Tubería acero de 6" (150 mm) sch 40, norma ASTM A-53, grado B, longitud de cada tubo 6 m
- Perforación de 1/2" con taladro cada 0,20 m
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.5 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 incluye perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, grado B, longitud de cada tubo 6 m, Incluye perforaciones de Ø1/2" con taladro cada 0,20 m y protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- **API 5L:** Specification For Line Pipe
- **ASTM A516**: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- **ASTM A515:** Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- **ASME VIII:** Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- **AWWA C205:** Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- **AWWA C210:** Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- **AWWA C222:** Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings
- **ASTM D4417:** Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- **ISO 9001** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- **NSF/ANSI 61:** Drinking Water System Components – Health Effects
- **DVGW:** Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- **KIWA:** Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- **WRAS**: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8

- Tubería acero de 6" (150 mm) sch 40, norma ASTM A-53, grado B, longitud de cada tubo 6 m
- Perforación de 1/2" con taladro cada 0,20 m
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.6 Tubería acero de acero al carbón Ø6" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53, A 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tubería de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, grado B, longitud de cada tubo 6 m, con protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas s en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200: Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- API 5L: Specification For Line Pipe
- ASTM A516: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- ASTM A515: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII: Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- AWWA C205: Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210: Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222: Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings
- ASTM D4417: Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Tubería acero de 6" (150 mm) sch 40, norma ASTM A-53, grado B, longitud de cada tubo 6 m
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.7 Tubería acero de acero al carbón Ø32" SCH40 sin costura, según norma ASTM A - 53/API 5L sch STD

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería acero de Ø32", norma ASTM A53/ API 5L sch STD , grado B, con resistencia a la tensión > de 300 Mpa,. Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas s en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero al carbono ser utilizadas s en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero al carbono soldadas – WSP, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150 mm y 2000 mm, en espesores de lámina desde 6 mm hasta 25 mm, con extremos junta traslapada para soldar en campo (espigo campana), extremos biselados para soldar a tope y extremos rectos, soldadas a partir de bobinas de acero o planchas roladas, y sin costura. Tiene alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta. También aplica para tuberías fabricadas bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de

aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- **API 5L:** Specification For Line Pipe
- **ASTM A516**: Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service.
- **ASTM A515:** Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- **ASME VIII:** Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- **AWWA C205:** Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- **AWWA C210:** Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- **AWWA C222:** Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe
- and Fittings
- **ASTM D4417:** Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- **ISO 9001** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- **NSF/ANSI 61:** Drinking Water System Components – Health Effects
- **DVGW:** Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- **KIWA:** Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- **WRAS**: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES:

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Tubería acero de acero al carbón Ø32" SCH40 sin costura, según norma ASTM A -53/API 5L sch STD
- Perforación de 2" con equipo Plasma cada 0,10 m
- Retroexcavadora de oruga de 20 tonieladas
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.8 Accesorios de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso diámetro interior entre 150mm y 2000mm

Se refiere a suministro transporte e Instalación de accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Soldadura 6013 de 1/8
- accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.9 Codo de 45° Ø6" de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Codo de 45° de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Soldadura 6013 de 1/8
- Codo de 45° de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.10 Codo de 90° de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, con protección anticorrosiva

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo de 90° de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, con protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings

- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje

- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Codo acero de 6" x 90° sch 40, norma ANSI/ASME B16,5
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.11 Codo 90°, acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø14", extremo brida.

Se refiere a suministro transporte e instalación de 6.6.10 Codo 90°, acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø14", extremo brida.

Esta especificación comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.

- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Codo acero de 6" x 90° sch 40, norma ANSI/ASME B16,5
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.12 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

Se refiere a suministro transporte e instalación de 6.6.10 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6" extremo liso.

Esta especificación Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe

- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Codo acero de 6" x 90° sch 40, norma ANSI/ASME B16,5
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.13 Codo 90°, acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø14", extremo brida

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso, con protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los

numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Equipo oxicorte
- Soldadura 6013 de 1/8
- Tee acero de 6" x 90° sch 40, norma ANSI/ASME B16,6
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.14 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=2.10, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso. Con derivación lateral para bypass bridada acero al carbón SCH40 Ø16" L=0.15 m

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=2.10, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso. Con derivación lateral para bypass bridada acero al carbón SCH40 Ø16" L=0.15 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=2.10, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso. Con derivación lateral para bypass bridada acero al carbón SCH40 Ø16" L=0.15 m

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.15 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6"

Suministro, transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects

- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros

- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.
- Juego de empaques y tornillos 6"

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.16 Niple pasamuros en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", extremo brida-brida.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-brida, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos

generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe

- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio

- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-brida, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.17 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø14"

Se refiere a Suministro, transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø14", L=0,50, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También

aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.

- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø14", L=0,50, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.18 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø12", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø12", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe

- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø12", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva
- Juego de empaques y tornillos 16"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.19 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,60m, Z=0,20 especificado en despiece de los planos, extremo liso-brida, incluye protección anticorrosiva
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.20 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=5,20, extremo brida; incluye protección anticorrosiva, juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=5,20, extremo brida; incluye protección anticorrosiva, juego de empaques y tornillos

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=5,20, extremo brida; incluye protección anticorrosiva, juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.21 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-brida, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings

- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas

- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø18", L=0,80, Z=0,30, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-brida, Incluye protección anticorrosiva y juego de empaques y tornillos.
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.22 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.

- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø6", L=0,50, Z=0,30 como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.23 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.40m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.40m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe

- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.40m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.24 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.25 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=0,45m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=0,45m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=0,45m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos.
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.26 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=1,60, Z=1,45

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=1,60, Z=1,45, como se indica en el despiece de los planos, extremo brida-liso, Incluye protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel

- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas

- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple pasamuro en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=1,60, Z=1,45

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.27 Niple pasamuro extremo liso Acero SCH40 Ø36" L=1.40m Z=0.15m

Se refiere al suministro, transporte e instalación de 6.6.25 Niple pasamuro extremo liso Acero SCH40 Ø36" L=1.40m Z=0.15m

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos

generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines

- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio

- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple pasamuro extremo liso Acero SCH40 Ø36" L=1.40m Z=0.15m
- Juego de empaques y tornillos 16"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.6.28 Niple Brida - Liso GRP FP DN600 PN20 SN5000 L=0,80 m

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Niple Brida - Liso GRP FP DN600 PN20 SN5000 L=0,80 m

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.

- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple Brida - Liso GRP FP DN600 PN20 SN5000 L=0,80 m
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.29 Niple en acero al carbón Ø24" Schedule 40 sin costura, L=0,50m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Niple en acero al carbón Ø24" Schedule 40 sin costura, L=0,50m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y

bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión

- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%

- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón Ø24" Schedule 40 sin costura, L=0,50m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.30 Niple en acero al carbón Ø2" Schedule 40 sin costura, L=0,40m, extremo brida, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón Ø2" Schedule 40 sin costura, L=0,40m, extremo brida, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106;incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y

directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service

- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón Ø2" Schedule 40 sin costura, L=0,40m, extremo brida, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106;incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.31 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe

- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,20, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.32 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,85, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Instalación de Instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,85, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas

lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=0,85, extremo brida; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.33 Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.0m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Instalación de Instalación de Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.0m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón Ø16" Schedule 40 sin costura, L=1.0m, extremo brida-liso, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106; incluye juego de empaques y tornillos
- Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.34 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.70m, extremo liso.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.70m, extremo liso.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.70m, extremo liso.Juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.35 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=5.50m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.50m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Niple en acero al carbón SCH40, sin costura,norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=5.50m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.36 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=2.55m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=2.55m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106,Ø36", L=2.55m, extremo brida-liso; incluye juego de empaques y tornillos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.37 Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=1.10m, extremo liso; con salida bridada de L=0.15m para ventosa Ø6"; incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere a suministro transporte e instalación Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=1.10m, extremo liso; con salida bridada de L=0.15m para ventosa Ø6"; incluye juego de empaques y tornillos

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple en acero al carbón SCH40, sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø36", L=1.10m, extremo liso; con salida bridada de L=0.15m para ventosa Ø6"; incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.38 Niple Brida - Liso GRP FP DN900 PN20 SN5000 L=0,90 m, Incluye acople

Se refiere a suministro transporte e instalación Niple Brida - Liso GRP FP DN900 PN20 SN5000 L=0,90 m, Incluye acople

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects

- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros

- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple Brida - Liso GRP FP DN900 PN20 SN5000 L=0,90 m, Incluye acople

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.39 Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=3.50, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso.

Se refiere a suministro transporte e instalación Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=3.50, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects

- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros

- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

Niple pasamuro en acero al carbón SCH40 sin costura, norma de fabricación ASTM A-53 A-106, Ø16", L=3.50, Z especificado en despiece de los planos, extremo brida-liso.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.40 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø200mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Se refiere a suministro transporte e instalación de adaptador de Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø200mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Adaptador de brida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø200mm,
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.41 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Se refiere a suministro transporte e instalación de adaptador de Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación

AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Adapatador de brida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.42 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Se refiere a suministro transporte e instalación de adaptador de Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro

- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Adaptador de brida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø400mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.43 Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø450mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Se refiere a suministro transporte e instalación de Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø450mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)
- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.
- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno
- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno
- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento

- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Portabrida PE 100 RDE 11 PN 16 Ø450mm, tope, unión termofusión (incluye brida loca metálica para Polietileno y juego de empaques y tornillos)Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.44 Brida Slip On Ø6" en acero al carbón soldada, norma ASTM A-105 y dimensiones norma ANSI/ASME B16.5 x 150 L

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip On Ø6" en acero al carbón soldada, norma ASTM A-105 y dimensiones norma ANSI/ASME B16.5 x 150 L

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service
- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material
- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

Brida Slip On Ø6" en acero al carbón soldada, norma ASTM A-105 y dimensiones norma ANSI/ASME B16.5 x 150 L

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.45 Brida ciega Ø36" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva por ambas caras, norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

Se refiere a suministro transporte Instalación de Bridas ciega Ø36" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva por ambas caras, norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service

- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material
- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

- Bridas ciega Ø36" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva por ambas caras, norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.46 Brida Slip On de Ø36" para soldar y dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva

Se refiere a suministro transporte Instalación de Brida Slip On de Ø36" para soldar y dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service
- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material

- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

- Brida Slip On DN600 (NPS24) en acero ANSI 150

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.47 Brida Slip On DN600 (NPS24) en acero ANSI 150

Se refiere a suministro transporte Instalación de Instalación de Brida Slip On DN600 (NPS24) en acero ANSI 150

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges

- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service
- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material
- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

- Brida Slip On DN600 (NPS24) en acero ANSI 150

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.48 Brida ciega Ø6" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva

Se refiere a suministro transporte e instalación de Bridas ciega Ø6" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service
- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material

- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

- Bridas ciega Ø6" dimensiones ANSI/ASME B16.5 x 150 L, con protección anticorrosiva.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.49 Brida ajustable PVC gris SCH80 - Ø2", U.S (incluye juego de empaques y tornillos)

Se refiere a suministro transporte e instalación Brida ajustable PVC gris SCH80 - Ø2", U.S (incluye juego de empaques y tornillos)

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para las bridas de acero al carbono e inoxidable tipo deslizantes (Slip-on), con cuello para soldar (welding neck), ciegas y roscadas, en diferentes diámetros y presiones según el tipo de brida, a ser instaladas de forma enterrada o expuesta en el sistema de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ASME B16.5-17 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- ASME B16.47 Large diameter steel flanges

- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)
- ASTM A105-05 Standard specification for forgings, carbon steel for piping components
- ASTM A182-07 Standard specification for forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings and valves and parts for high temperature service
- ASTM A350-04 Standard specification for forgings, carbon and low-alloy steel, requiring notch toughness testing for piping components
- MSS SP-6-2017 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fittings
- MSS SP25 Pipe Flanges and Flanged Fittings:
- NPS 1/2 through NPS 24 Metric/Inch Standard
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

- Composición química De acuerdo con la norma del material
- Resistencia mecánica De acuerdo con la norma del material

MATERIALES

- Brida ajustable PVC gris SCH80 - Ø2", U.S (incluye juego de empaques y tornillos)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.50 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los

numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.51 Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de acero al carbón SCH40 sin costura, según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, Ø6", extremo liso

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.6.52 Tee acero al carbón (híbrida), Ø24" x Ø16", extremo liso y salida de diámetro inferior en brida, incluye protección anticorrosiva

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee acero al carbón (híbrida), Ø24" x Ø16", extremo liso y salida de diámetro inferior en brida, incluye protección anticorrosiva

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas - WSP y directamente desde fundición, en aceros ASTM y API, de diámetro interior entre 150mm y 2000mm, en espesores de lámina desde 6mm hasta 25mm, con extremos espigo campana para soldar en campo (junta traslapada), extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Esta especificación aplica también a juntas de expansión de acero al carbono para redes de acueducto, en lo referente a requisitos generales; los específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- AWWA C200 Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger
- AWWA C208 Dimensions for fabricated Steel Water Pipe Fittings
- API 5L Specification For Line Pipe
- ASTM A516 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Moderate- and LowerTemperature Service
- ASTM A515 Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and HigherTemperature Service
- ASME VIII Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión
- ASME BPVC IX ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX: Welding and Brazing Qualifications
- AWS D1.1 Structural Welding. Code-Steel.
- AWWA M11 Manual of Water Supply Practices—M11. Steel Pipe—A Guide for Design and Installation
- ASTM A234 Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service1
- AWWA C205 Cement Mortar Protective Linning and Coating for Steel Water Pipe
- AWWA C210 Liquid-Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines
- AWWA C222 Polyurethane Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
- ASTM D4417 Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel
- ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components – Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

PRUEBAS Y ENSAYOS:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes ruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicosestablecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%Inspección visual de soldadura, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración,al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

Tee acero al carbón (híbrida), Ø24" x Ø16", extremo liso y salida de diámetro inferior en brida, incluye protección anticorrosiva

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en los accesorios de acero al carbón, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.7 VÁLVULAS

a unidad de medida y el pago de las válvulas será por unidad (un) según diámetro.

DESCRIPCIÓN

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo con la norma AWWA C 550.

No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

A menos de que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.

En los planos del proyecto se debe indicar el uso de niples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula, para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.

6.8 VÁLVULAS MARIPOSA

a unidad de medida y el pago de las válvulas será por unidad (un) según diámetro.

Se tomará como guía para la fabricación de las válvulas, las normas AWWA C-504 y la norma ANSI B.16, 34.

Las válvulas serán diseñadas para soportar presión de trabajo por ambos lados simultáneamente o por un solo lado. Deberán garantizar completa hermeticidad cuando estén cerradas y mínima pérdida de carga con la válvula completamente abierta, y estarán provistas de mecanismos que garanticen operación fácil y suave en forma manual por un solo hombre.
El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de indicador de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.
Las uniones serán del tipo brida y cumplirán la norma AWWA C 207, ANSI 150 o 300, según se indique en el formulario de precios o en los planos.
El Contratista deberá suministrar a interventoría, para su aprobación, las características garantizadas que cumplen las válvulas:

Diámetro Nominal en mm.

Presión Nominal en MPa (BAR).

Presión de prueba en MPa (BAR).

Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal.

Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la guía de cavitación.

Fabricante.

País.

Normas de fabricación de la válvula y las bridas.

Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes:

- ✓ Cuerpo
- ✓ Disco
- ✓ Eje
- ✓ Asiento
- ✓ Otros

Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.

El cuerpo de la válvula será corto y de fundición nodular o hierro fundido y en sus extremos estará provisto de las dos bridas de conexión. Los asientos del cuerpo serán de bronce, acero inoxidable, aportación de níquel u otro material que garantice resistencia a la corrosión y al desgaste. Diametralmente opuesto tendrá dos bujes metálicos para apoyar los extremos del eje. El disco de cierre será diseñado para oponer resistencia mínima al paso del fluido; llevará encajado en una ranura circunferencia un anillo hermetizante de goma resistente al envejecimiento (Perbunan,

Buna-N, o similar), que pueda ser recambiable. El disco será de hierro dúctil o un material de mejor calidad.

En los extremos del eje se colocarán anillos de goma presionados, que actuarán como elementos de sello para evitar fugas. El eje será horizontal y estará unido al disco de mariposa por medio de perno, estará convenientemente engrasado para operación suave, sin fricción ni desgaste. El eje será preferiblemente continuo, de acero inoxidables, la tornillería interior que está en contacto con el agua será de engranaje reductor. El mecanismo de operación estará ubicado en una caja sellada a prueba de agua.

En los planos o formulario de precios se especificará el tipo de válvula mariposa según la posición del disco (sin excentricidad, excéntrico o doble excentricidad).

6.8.1 Válvula mariposa tipo wafer Ø6", Bridada, disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø6", Bridada, disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce).

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings

- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
-

MATERIALES:

Válvula mariposa doble excentrica Bridada DN700 (NPS28) en acero ANSI 150 (incluye transporte a la obra)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.8.2 Válvula mariposa tipo wafer Ø8", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø8", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

•

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer Ø8", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.8.3 Válvula mariposa tipo wafer Ø4", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø4", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)

- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Válvula mariposa tipo wafer Ø4", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.8.4 Válvula mariposa tipo wafer Ø3", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø3", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung

- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø3", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.8.5 Válvula mariposa tipo wafer Ø14", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer Ø14", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer Ø14", disco en acero inoxidable, cuerpo en hierro dúctil (incluye empaques y pernos en acero inoxidable, tuerca y arandela en bronce)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9 VÁLVULA MARIPOSA CON ACTUADOR ELECTRÓNICO

Este tipo de válvulas deben contar como mínimo con las siguientes características:

- ✓ Indicador de posición visual estilo domo.
- ✓ 2 interruptores de confirmación de final de recorrido de indicación remota.
- ✓ Anulación manual de emergencia.
- ✓ Protección de ingreso marcado CE, IP67.
- ✓ Motor con protección térmica.
- ✓ Fundación estándar de encendido-apagado, a prueba de falla opcional o velocidad alta disponible.

Características del accionador inteligente.

- ✓ Sensor de posición digital.
- ✓ Opciones de modulación, velocidad alta y prueba de falla.
- ✓ Pantalla OLDED.
- ✓ Funciones programables (características ajustables).
- ✓ Control local (solo con alimentación suministrada).

El Contratista deberá suministrar a interventoría, para su aprobación, las características garantizadas que cumplen las válvulas:

- ✓ Diámetro Nominal en mm.
- ✓ Presión Nominal en MPa (BAR).
- ✓ Presión de prueba en MPa (BAR).
- ✓ Fabricante.
- ✓ País.
- ✓ Normas de fabricación de la válvula y las bridas.
- ✓ Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes:
  - o Cuerpo
  - o Disco
  - o Eje
  - o Asiento
  - o Otros

6.9.1 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects

- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro dúctil, cuerpo en hierro dúctil.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro dúctil, cuerpo en hierro dúctil.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.2 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12"

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12"

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas guillotina con actuador eléctrico, que son empleadas en redes de acueducto y en plantas de tratamiento de agua potable.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas guillotinas tipo wafer para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 250 mm (10") y 300 mm (12") hasta 400mm (16"). y una presión nominal de 10 bar (145 psi) y 7 bar (102 psi) respectivamente.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- ASI 301
- AISI 420

MATERIALES:

Instalación de Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.3 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø14" con vastago de 2.90m

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø14" con vastago de 2.90m

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas guillotina con actuador eléctrico, que son empleadas en redes de acueducto y en plantas de tratamiento de agua potable.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas guillotinas tipo wafer para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 250 mm (10") y 300 mm (12") hasta 400mm (16"). y una presión nominal de 10 bar (145 psi) y 7 bar (102 psi) respectivamente.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)

- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- ASI 301
- AISI 420

MATERIALES:

Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø14" con vastago de 2.90m

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.4 Válvula mariposa doble excentricidad Ø16" con actuador eléctrico

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa doble excentricidad Ø16" con actuador electrico

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa doble excentricidad Ø16" con actuador eléctrico

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.5 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø24", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø24", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)

- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø24", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.6 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects

- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.7 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.8 Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects

- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.9 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø3", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. Con vástago de 1.60m

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø3", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. Con vástago de 1.60m

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia

- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø3", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil. Con vástago de 1.60m

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.10 Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12", con vastago de 1,60m

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12", con vástago de 1,60m

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas guillotina con actuador eléctrico, que son empleadas en redes de acueducto y en plantas de tratamiento de agua potable.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas guillotinas tipo wafer para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 250 mm (10") y 300 mm (12") hasta 400mm (16"). y una presión nominal de 10 bar (145 psi) y 7 bar (102 psi) respectivamente.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)

- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- ASI 301
- AISI 420

MATERIALES:

Válvula guillotina bidireccional tipo wafer con actuador eléctrico Ø12", con vástago de 1,60m

NIPLEUNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.11 Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que aplican para válvulas mariposas de doble excentricidad y asiento elastomérico, con reductor, extremo bridado, de diámetro nominal desde 150 mm (6") a 1500 mm (60"), para presiones nominales de PN10 (145 psi), PN16 (232 psi), PN25 (350 psi), PN40 (580 psi), PN50 y PN63 (913 Psi), tanto en cuerpo corto como largo, operadas manualmente con volante o con actuador eléctrico

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- AWWA C207 Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504 Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550 Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84 Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211 Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.1 Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47 Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- EN 573 Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558 Industrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944 Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266 Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563 Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Las pruebas deben ser conformes a EN 12266 o AWWA C 207, para el sello debe cumplir la hermeticidad del sello el Tipo A. (DIN 3230), ANSI B16.34
- Prueba hidrostática en el cuerpo de mínimo 1,5 veces la presión nominal
- Prueba de estanqueidad del asiento de mínimo 1,1 vez la presión nominal por ambos lados

MATERIALES:

Válvula mariposa doble excentricidad Ø24" con actuador eléctrico

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.12 Válvula mariposa doble excentricidad 36" con actuador eléctrico

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects

- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø36", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro ductil.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.13 Válvula mariposa doble excentricidad Ø18" con actuador electrico Incluye todos los elementos adicionales para su correcta instalación.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula mariposa doble excentricidad Ø18" con actuador electrico Incluye todos los elementos adicionales para su correcta instalación.Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

- Válvula mariposa doble excentricidad Ø18" con actuador electrico Incluye todos los elementos adicionales para su correcta instalación.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.9.14 Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro dúctil.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro dúctil.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas tipo mariposa, concéntricas y de conexión bridada o wafer, que se usan para conformar las redes de acueducto o redes empleadas en una planta de potabilización.

En este documento contiene la especificación técnica que se debe seguir para las válvulas mariposas concéntricas bridadas para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 1000 mm (40"). Las válvulas mariposa concéntricas tipo wafer se especifican para diámetros nominales desde 50 mm (2") hasta 200 mm (8"). Las válvulas mariposa especificadas en este documento son para una presión nominal 16 bar (232 psi) y 10 bar (145 psi), de acuerdo con las diferentes aplicaciones para sistemas de acueducto y plantas de tratamiento.

A continuación, se muestra un listado de los documentos de referencia empleados en la definición de cada uno de los requisitos técnicos. Las resoluciones y los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados, deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

- Resolución 0330 de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C207: Steel Pipe Flanges for Waterworks Service--Sizes 4 In. Through 144 In.(100 mm Through 3600 mm)
- AWWA C504: Rubber-seated butterfly valves
- AWWA C550: Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- ASTM A536 – 84: Standard Specification for Ductile Iron Castings
- ISO 5211: Industrial valves -- Multi-turn valve actuator attachments
- ASME B16.5: Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.47: Large Diameter Steel Flanges: NPS 26 through NPS 60
- ASME B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 573: Industrial valves. Metallic butterfly valves
- EN 558: ndustrial valves Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems
- EN12944: Corrosion protection of steel structures by protective paint systems
- EN 12266: Industrial valves. Testing of valves
- UNE/EN 1563: Fundición. Fundición de grafito esferoidal
- RAL 5005 o RAL 5015: Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NSF/ANSI 61: Drinking Water System Components - Health Effects

- DVWG: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua)
- WRAS: Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA: Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido,Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

MATERIALES:

Válvula mariposa tipo wafer con actuador eléctrico Ø16", disco en hierro ductil, cuerpo en hierro dúctil.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.10 COMPUERTA CANAL EN ACERO INOXIDABLE

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las compuertas en acero inoxidable, que se usan para controlar el ingreso del agua en canalizaciones abiertas. Su aplicación principal es en tratamiento de aguas, regadíos, obras hidráulicas y centrales hidroeléctricas.

6.10.1 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 800 mm, incluye: pernos. Montaje: mural lateral.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 800 mm, incluye: pernos. Montaje: Mural Lateral.

CARACTERISTICAS

- Material: acero inoxidable
- Opciones de montaje: Embebida en hormigón, montaje mural y montaje mural lateral
- Opción de estanqueidad bidireccional o unidireccional (para CC ≤ 1000)
- Accionamiento: por husillo ascendente o no ascendente
- Adaptable a accionamientos manuales, eléctricos, neumáticos e hidráulicos

- Deslizaderas auto-limpiables, coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Diseño de junta autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Instalación: In situ
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Nivel de fugas permitido por las normas DIN 19569-4 (clase 5): 1,20 l/min por metro y AWWA C-561: 1,24 l/min por metro.
- La resistencia mínima del hormigón tiene que ser 20.7 MPa. La estructura de hormigón debe ser lisa, plana y vertical, y debe cumplir con la norma DIN 18202.
- El diseño de las juntas debe garantizar un alto grado de estanqueidad, sin necesidad de cuñas.

MATERIALESY EQUIPOS:

- Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 800 mm, incluye: pernos**.**

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.10.2 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 800 mm, incluye: pernos.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 800 mm, incluye: pernos. Montaje: Mural Lateral.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las compuertas en acero inoxidable, que se usan para controlar el ingreso del agua en canalizaciones abiertas. Su aplicación principal es en tratamiento de aguas, regadíos, obras hidráulicas y centrales hidroeléctricas.

CARACTERISTICAS:

- Material: acero inoxidable
- Opciones de montaje: Embebida en hormigón, montaje mural y montaje mural lateral
- Opción de estanqueidad bidireccional o unidireccional (para CC ≤ 1000)
- Accionamiento: por husillo ascendente o no ascendente
- Adaptable a accionamientos manuales, eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Deslizaderas auto-limpiables, coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Diseño de junta autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Instalación: In situ
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Nivel de fugas permitido por las normas DIN 19569-4 (clase 5): 1,20 l/min por metro y AWWA C-561: 1,24 l/min por metro.
- La resistencia mínima del hormigón tiene que ser 20.7 MPa. La estructura de hormigón debe ser lisa, plana y vertical, y debe cumplir con la norma DIN 18202.
- El diseño de las juntas debe garantizar un alto grado de estanqueidad, sin necesidad de cuñas.

MATERIALESY EQUIPOS:

- Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 800 mm, incluye: pernos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.10.3 Compuerta embebida, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 600 x 980 mm, incluye: pernos.

Se refiere a suministro transporte e instalación de compuerta embebida, rectangular deslizante de acero inoxidable (norma awwa c-561) dimensiones 600 x 980 mm, incluye: pernos.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las compuertas en acero inoxidable, que se usan para controlar el ingreso del agua en canalizaciones

abiertas. Su aplicación principal es en tratamiento de aguas, regadíos, obras hidráulicas y centrales hidroeléctricas.

CARACTERISTICAS:

- Material: acero inoxidable
- Opciones de montaje: Embebida en hormigón, montaje mural y montaje mural lateral
- Opción de estanqueidad bidireccional o unidireccional (para CC ≤ 1000)
- Accionamiento: por husillo ascendente o no ascendente
- Adaptable a accionamientos manuales, eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Deslizaderas auto-limpiables, coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Diseño de junta autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Instalación: In situ
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Nivel de fugas permitido por las normas DIN 19569-4 (clase 5): 1,20 l/min por metro y AWWA C-561: 1,24 l/min por metro.
- La resistencia mínima del hormigón tiene que ser 20.7 MPa. La estructura de hormigón debe ser lisa, plana y vertical, y debe cumplir con la norma DIN 18202.
- El diseño de las juntas debe garantizar un alto grado de estanqueidad, sin necesidad de cuñas.

MATERIALESY EQUIPOS:

- compuerta embebida, rectangular deslizante de acero inoxidable (norma awwa c-561) dimensiones 600 x 980 mm, incluye: pernos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.10.4 Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 1000 mm, incluye: pernos. Montaje: mural lateral.

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 1000 mm, incluye: pernos. Montaje: Mural Lateral.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las compuertas en acero inoxidable, que se usan para controlar el ingreso del agua en canalizaciones abiertas. Su aplicación principal es en tratamiento de aguas, regadíos, obras hidráulicas y centrales hidroeléctricas.

CARACTERISTICAS

- Material: acero inoxidable
- Opciones de montaje: Embebida en hormigón, montaje mural y montaje mural lateral
- Opción de estanqueidad bidireccional o unidireccional (para CC ≤ 1000)
- Accionamiento: por husillo ascendente o no ascendente
- Adaptable a accionamientos manuales, eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Deslizaderas auto-limpiables
- coeficiente de fricción, minimizando la fuerza de accionamiento y alargando la vida útil de la junta
- Diseño de junta autoajustable (sin necesidad de uso de cuñas, disminuyendo los pares de accionamiento)
- Instalación: In situ
- Todos los tornillos son de acero inoxidable

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Nivel de fugas permitido por las normas DIN 19569-4 (clase 5): 1,20 l/min por metro y AWWA C-561: 1,24 l/min por metro.
- La resistencia mínima del hormigón tiene que ser 20.7 MPa. La estructura de hormigón debe ser lisa, plana y vertical, y debe cumplir con la norma DIN 18202.
- El diseño de las juntas debe garantizar un alto grado de estanqueidad, sin necesidad de cuñas.

MATERIALESY EQUIPOS:

Compuerta canal, rectangular deslizante de acero inoxidable (Norma AWWA C-561) Dimensiones 1600 x 1000 mm, incluye: pernos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11 ELEMENTOS EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los elementos en poliéster reforzado en fibra de vidrio PRFV, que se usarán en sistema de tratamiento de agua potable.

6.11.1 Canaleta parshall con garganta de 36" en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Canaleta parshall con garganta de 36" en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)

La canaleta Parshall prefabricada tiene como objetivo tienen como objeto generar un resalto hidráulico para la correcta mezcla de los químicos inyectados en dicho punto y mejorar el proceso de floculación.

Para un adecuado manejo del material, debe evitarse su sometimiento a estiramiento para evitar su deterioro y rompimiento, tanto en su almacenamiento como en su transporte y posteriormente en la colocación.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calor excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Las canaletas Parshall se construirán en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS:

ASTM D-2889

MATERIALES

- Canaleta parshall con garganta de 36" en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:

- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y

cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.2 Canaleta diente de sierra de 0,30 m de ancho y 0,25 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio

Se refiere al suministro transporte e instalación de Canaleta diente de sierra de 0,30 m de ancho y 0,25 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos, Angulo de 2"-3/16" y los elementos necesarios para su correcta instalación

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Las canaletas dientes de sierra se construirán en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS:

ASTM D-2889

MATERIALES

- Canaleta diente de sierra de 0,30 m de ancho y 0,25 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos, Angulo de 2"-3/16" y los elementos necesarios para su correcta instalación (PRFV)
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.3 Canaleta de 0,50 m de ancho y 0,60 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos, Angulo de 2"-3/16" y demás elementos necesarios

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Canaleta de 0,50 m de ancho y 0,60 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos , Angulo de 2"-3/16" y demás elementos necesarios

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Las canaletas se construirán en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-2889

MATERIALES

- Canaleta de 0,50 m de ancho y 0,60 de altura en poliéster reforzado en fibra de vidrio, incluye platina, pernos , Angulo de 2"-3/16" y demás elementos necesarios
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"
- Platina de acero al carbón.
- Angulo en acero de 2" x 2" x 3/16"
- Perno roscado Ø3/8", incluye tuerca y arandela

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.4 Tanques de dosificación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=0,90m Vol total=0,7m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de tanques de dosificación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=0,90m Vol total=0,7m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de dosificación de deshidratante de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- tanques de dosificación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=0,90m Vol total=0,7m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.11.5 Tanques de preparación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=1,20m Vol total=0,95m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de tanques de preparación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=1,20m Vol total=0,95m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de preparación deshidratante de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Tanques de preparación de deshidratante en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=1,00m h=1,20m Vol total=0,95m³. Incluye tapa, salidas y entradas de tuberías bridadas.
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

• Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.6 Tanque de almacenamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,00m h=2,00m Vol total=14,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Tanque de almacenamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,00m h=2,00m Vol total=14,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de almacenamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Tanque de almacenamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,00m h=2,00m Vol total=14,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

- Barrera anticorrosiva.

- Resina Poliéster Isoftálica.

- Laminado estructural:

- Resina Poliéster Ortoftálica.

- Acabado de los equipos en PRFV:

- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.7 Tanque de almacenamiento de PAC en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,75m h=6,00m Vol total=66,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Tanque de almacenamiento de PAC en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,75m h=6,00m Vol total=66,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de almacenamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

• Tanque de almacenamiento de PAC en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=3,75m h=6,00m Vol total=66,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.8 Tanque espesador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (prfv) tipo matt 450 g/m², woven roving 830 g/m² de acuerdo a la norma ntc 2888, ø=3,40m h=4,70m. incluye tolva y accesorios internos

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Tanque espesador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,40m h=4,70m. Incluye tolva y accesorios internos.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques espesadores de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Tanque espesador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,40m h=4,70m. Incluye tolva y accesorios internos
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.9 Tanque acondicionador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,00m h=2,10m. Incluye tolva y accesorios internos

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Tanque acondicionador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,00m h=2,10m. Incluye tolva y accesorios internos.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de acondicionador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Tanque acondicionador de lodos en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) tipo Matt 450 g/m², Woven Roving 830 g/m² de acuerdo a la Norma NTC 2888, Ø=3,00m h=2,10m. Incluye tolva y accesorios internos.
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.10 Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, incluye tapa), Ø10" y h= variable, incluye tapa.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, Tipo Matt 450 g/m2, Woven Roving 800 gm2, incluye tapa), Ø10" y h= variable, incluye tapa.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los las cajas circulares en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, Tipo Matt 450 g/m2, Woven Roving 800 gm2, incluye tapa), Ø10" y h= variable, incluye tapa.
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.11.11 Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, incluye tapa), ø12" y h= variable, incluye tapa.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, Tipo Matt 450 g/m2, Woven Roving 800 gm2, incluye tapa), Ø12" y h= variable, incluye tapa.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los las cajas circulares en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS:

ASTM D-3299

MATERIALES:

- Caja circular de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, Tipo Matt 450 g/m2, Woven Roving 800 gm2, incluye tapa), Ø10" y h= variable, incluye tapa.
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.

- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO:

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.12 Tapa prefabricada en PRFV, con ángulo de acero al carbon de 2" x 3/16" y gancho metálico

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Tapa prefabricada en PRFV, con ángulo de acero al carbón de 2" x 3/16" y gancho metálico.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Las Tapas prefabricadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS:

ASTM D-3299

MATERIALES:

- Tapa prefabricada en PRFV, con ángulo de acero al carbon de 2" x 3/16" y gancho metálico
- Barrera anticorrosiva.
- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO:

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.13 Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V Ø=1,40m, h=1,60m, Volumen total = 2,50m³.

Se refiere al suministro transporte e Instalación de Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V según normas ICONTEC 2888 y ASTM C 582-87, Dimensiones: Ø=1,40m, h=1,60m, Volumen total = 2,50m³. Incluye accesorios internos y material filtrante compuesto por dispositivos octogonales de Ø187 mm en polipropileno de baja densidad.

El sistema séptico se compone de un recipiente cilíndrico en Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV), el cual cuenta con un total de 4 compartimientos, 3 perimetrales (tanques sépticos)

y un Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) en la parte central. La forma cilíndrica del sistema permite un flujo uniforme, de pocas áreas muertas lo que favorece a la eficiencia en la remoción de solidos suspendidos.

Cuenta con un sistema de purga conectado para cada cámara lo que permite un mantenimiento optimo en cada sección del tanque.

Los accesorios internos del sistema son en PVC-S embebidos en la fibra de vidrio evitando filtraciones entre cámaras.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO

Tanque Construido en PRFV (Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio)	
Volumen	2.00 (m^3)
Diámetro	1.40 (m)
Alto	1.35 (m)
Espesor	4.76 (mm)
Color	Gris
Conexión de entrada	Ø4" en PVC.
Conexión de salida	Ø2 en PVC
Purga de lodos	Ø3 en PVC
Numero de Cámaras	4
Ventilación	Niple + codo de 2" incluye doble malla mosquetera
FILTRO BIOPACK (MATERIAL FILTRANTE)	Dispositivos octogonales en polipropileno de baja densidad, ocupa un área del 60% del FAFA
Tapa	Tapa en PRFV con venas de refuerzo

MATERIA PRIMA EMPLEADA EN LA FABRICACIÓN DE LOS SISTEM

FIBRA DE VIDRIO

Características:

- Alta resistencia a la tensión.
- Completamente incombustible.
- Biológicamente inerte.
- Excelente resistencia a la intemperie y a gran cantidad de agentes químicos.
- Excelente estabilidad dimensional.
- Baja conductividad térmica.

Woven Roving 800 g/m²

Es bidireccional tejido en forma entrecruzada y en ángulos de 90º con respecto a sus ejes longitudinales. Debido a su forma, esta fibra le imprime a las piezas alto desempeño mecánico y reparte las cargas y esfuerzos en sentidos transversales 90º.

Mat 450 g/m²

Está compuesta por monofilamentos de hilos cortados donde las fibras se unen entre sí por un aglomerante químico, debido a que los filamentos no están colocados de forma ordenada, este material tiene la propiedad de repartir las cargas y esfuerzos mecánicos en todas las direcciones

Roving 2400

La forma de agrupar las hebras de fibra de fibra de vidrio presenta la mayor orientación unidireccional, ya que teóricamente todos sus filamentos son paralelos, característica que producirá elevadas propiedades físicas en una sola dirección

Todas las fibras de vidrio se usan de forma conjunta a la hora de realizar el tanque de almacenamiento para aportar a la pieza una alta resistencia mecánica y química

Resina de Poliéster

Resina poliéster insaturado hibrida, tixotrópica y pre-acelerada, cuando este producto se refuerza con fibra de vidrio el laminado obtenido posee muy buenas propiedades mecánicas, resistencia al agua y algunos productos o reactivos químicos, haciendo la apropiada para la fabricación de tanques.

Gelcoat

Es un recubrimiento especializado a partir de una resina de poliéster insaturado o viniléster de alto desempeño que protege química y mecánicamente el laminado o la pieza además de proporcionar el acabado estético.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Requiere cuidado en el transporte y manipulación durante la instalación, por posibles fracturas en las paredes del tanque o los pases en PVC.
- Para su instalación se requiere una excavación promedio de 3 m3
- La tapa es liviana y puede ser manipulada por una sola persona. Una vez retirada la tapa, se puede inspeccionar todo el tanque desde la superficie: Nivel de lodos, posibles obstrucciones o retiro de natas.

- El mantenimiento del sistema FAFA se logra sacudiendo fuertemente el material filtrante hacia el fondo con un palo o una pala; dejar sedimentar los lodos por un espacio de 5 minutos antes de abrir la válvula de purga.
- Los lodos extraídos se pueden depositar en excavación cercana a la válvula de purga. Cubrir con cal y tierra. I estos lodos se mezclan con tierra, material orgánico, hierba y cal puede ser utilizado como abono orgánico. Nunca descargar directamente a una fuente de agua, a campo abierto o en un caño seco.
- La trampa de grasa ubicada en la primera cámara, debe limpiarse mensualmente.
- Se debe planear una purga de lodos de por lo menos una vez al mes, pero el mantenimiento completo del sistema debe realizarse por lo menos una vez al año

CAUSAS DE LAS POSIBLES FALLAS EN EL SISTEMA INTEGRADO

- El uso de detergentes y desinfectantes pueden eliminar los microorganismos encargados del tratamiento de las aguas residuales. Se debe evitar el uso de estos productos.
- Conexión de las aguas lluvias conjuntamente con las aguas servidas, esto aumenta los caudales del sistema y disminuye la eficiencia.
- No realizar mantenimientos periódicos adecuados, tanto el retiro de natas como la purga de lodos.
- Obstrucción del sistema debido a ingreso de elementos sólidos, poco biodegradables (papel higiénico, papeles desechables, bolsas plásticas, condones, toallas higiénicas, trapos, y en general residuos de gran tamaño.

MÉTODOS DE ENSAYO

- Tensión en plástico ASTM D638-08
- Flexión en tres puntos ASTM D790-07.
- Densidad ASTM D792-00.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- No conectar al sistema aguas residuales diferentes a las generadas en los hogares. Aguas Residuales Domésticas (ARD).
- No pasar por encima de los sistemas sépticos con equipos, vehículos y/o herramientas que puedan fracturar la tapa del tanque séptico. La tapa no está diseñada para soportar estas cargas.
- No se debe conectar el sistema de aguas lluvias al sistema séptico. Disminuye la cantidad de microrganismos y por ende reduce la eficiencia de remoción

LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA.

La localización solo se podrá hacer después de haber efectuado una verificación de diagnóstico de los posibles sitios de ubicación del sistema, y se hará de acuerdo con los planos e instrucciones de la Interventoría.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DEL TANQUE SÉPTICO.

En la siguiente table se pueden observar las distancias. Para los casos en que se presentan condiciones diferentes a las especificadas, deberán estudiarse particularmente por la Interventoría, para su estudio y aprobación. Estas distancias también pueden variar con respecto a las especificaciones correspondientes a la Autoridad Ambiental de la región en específico.

TABLA N° 18 DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO.

Referencia	Distancia Horizontal (metros)
Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago	25
Corriente de río o arroyo	25
Pozo de agua o su tubería de succión	15
Tubería de abastecimiento de agua (a presión)	3.0
Casa o sus dependencias	3.5
Límites de propiedad	3.0
Líneas divisorias de lotes	0.6
Piscina o charco	7.6

El tanque deberá tener un dispositivo de entrada y otro de salida. El accesorio de entrada deberá desviar el agua residual entrante hacia abajo y el dispositivo de salida será un accesorio cuyo ramal inferior empezará al mismo nivel del líquido y será importante que penetre lo suficiente bajo el nivel del líquido para proporcionar un balance entre el volumen de almacenamiento de lodos y las natas, de otra forma se perderá parte de la capacidad adicional dada.

MATERIALES UTILIZADOS.

Los tanques sépticos con filtro anaerobio, se construirán en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

INSTALACIÓN.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Después de haber ejecutado la excavación, se instala el tanque séptico con el filtro anaerobio en PRFV sobre una capa de 10 cm de arenilla y se llena el espacio que queda entre la excavación y el tanque con material selecto de la misma excavación (en caso de que esta sea de mala calidad, se utilizará arenilla).

Se colocará un sifón de diámetro 4" a la entrada del tanque séptico, en PVC sanitaria en forma de "U ", y se construirá una caja de inspección con tapa removible a la entrada del tanque séptico, con sifón en PVC de diámetro 4" y otra a la salida del filtro anaeróbico, hasta el nivel del terreno natural. El tanque deberá tener un sistema filtrante plástico con material sintético.

De acuerdo con la ubicación de las viviendas cercanas al sitio donde se ejecutarán los trabajos, los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio y/o los requerimientos de la autoridad ambiental competente, puede presentarse el caso que resulte conveniente la construcción de obras complementarias al sistema propuesto, en tal caso las obras adicionales serán determinadas por la interventoría.

ENSAYO DE PERCOLACIÓN.

Para la determinación del tipo de pozo y su ubicación definitiva, se puede presentar la necesidad de realizar previa orden de la Interventoría, un ensayo de percolación, el cual consta de los siguientes pasos:

- Se realizará una excavación de 30 cm x 30 cm de lado y 60 cm de profundidad.
- Se llenará con agua saturándolo. La saturación deberá hacerse llenando con agua el pozo tantas veces sea necesario por espacio de una hora.
- Se dejará drenar el agua completamente e inmediatamente se volverá a llenar con agua limpia hasta una altura de 15 cm (6 pulgadas) y se anotará el tiempo que tarda en bajar los primeros 2.5 cm (1 pulgada), para lo cual deberá disponerse de una regla graduada, o se podrá tomar un promedio del tiempo que duró en bajar 15 cm.

La tasa de filtración encontrada, expresada en minutos/cm será utilizada para la determinación del tipo de pozo a construir en el sitio, lo cual estará a cargo del Interventor.

TUBERÍA EN POLIETILENO.

Se utilizará tubería de polietileno de diámetro 50 mm (2"), 75 mm (3") y 100 mm (4") en las conexiones entre los tanques sépticos y/o los pozos de absorción y/ó entre el filtro anaerobio y alguna fuente.

Esta tubería debe cumplir los siguientes parámetros: -

- Espesor mínimo: Calibre 40
- Resistencia mínima a la presión interna: 60 PSI (412 kPa)

En cuanto al manejo de dicha tubería, debe evitarse la formación de curvas con ángulos menores de 60 grados, para evitar fracturas del material, tanto en su almacenamiento como en su transporte y posteriormente en la colocación.

El almacenamiento de la tubería debe ser a la sombra, evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, así mismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo de la tubería.

El no cumplimiento de cualquiera de las anteriores condiciones implicará el rechazo del material por parte del Interventor y su reemplazo por la tubería que cumpla con la especificación en forma integral.

El Contratista deberá presentar, previo a su fabricación y construcción, los planos de diseño definitivo y sus respectivas memorias de cálculo en español, para aprobación por parte de La Autoridad Ambiental respectiva y de la Interventoría.

También proporcionará toda la información y todas las instrucciones, especificaciones y recomendaciones requeridas para la instalación, donde indique la resistencia y la confiabilidad del tanque y demás estructuras al implementarlo en el tratamiento de aguas residuales con trabajo a la intemperie, con protecciones contra el ataque de los rayos ultravioleta. El sistema de tratamiento debe llevar las instrucciones respectivas para su cuidado y mantenimiento. Para ello, El Contratista debe suministrar una cartilla de operación y mantenimiento previamente diseñada y revisada por La Interventoría, con las siguientes especificaciones:

- Páginas: 12 más la carátula.
- Tintas: Interiores: 2 x 2.
- Carátula: 4 x 1 tintas.
- Tamaño: 33 x 21,5 cm abierto, 16,5 x 21,5 cm cerrado (oficio)
- Papel interior: Bond 115 gr.
- Portada: Propalmate 200 gr.
- Acabado: Cosido al caballete con dos ganchos, grafado, refilado.
- Artes: En medio magnético listas para películas.

El Proponente deberá tener en cuenta este costo de cada cartilla y cinco (5) unidades adicionales, por cada proveedor que tenga, para entregar a Las Empresas, e incluirlo en los costos directos del análisis de precio unitario del pozo séptico.

Adicionalmente, El Contratista deberá suministrar literatura (en español) en donde se haga referencia al diseño de estructuras en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluyendo tablas de esfuerzos, deflexiones y campos de aplicación del poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Las estructuras deben estar diseñadas para contener en su interior materiales granulares como grava. El contratista debe garantizar la construcción de la estructura con las dimensiones expresadas en los planos respectivos y teniendo presente que el sistema de tratamiento de aguas residuales deberá ser adecuado para soportar presiones interiores, agua, materiales granulares saturados de agua y la intemperie.

El tanque instalado deberá contar con una placa sobre la tapa con la siguiente información:

- ✓ Código del tanque séptico asignado por el fabricante del tanque en poliéster reforzado con.
- ✓ Fibra de vidrio (PRFV).
- ✓ Nombre del fabricante.
- ✓ Fecha de instalación.
- ✓ Contratista.
- ✓ Número de contrato.

Igualmente, la trampa de grasas, debe ser construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, según el diseño presentado. La trampa de grasa diseñada para separar las natas, grasas y jabones provenientes de las aguas de cocina y lavadero, deberá tener tapa removible y conexiones adecuadas para unir la trampa con la tubería PVC.

Materiales y Resinas.

- Tanque y accesorios fabricados en PRFV:
- Barrera anticorrosiva. - Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural: - Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV.
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tanque, tapa y accesorios, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

SOPORTES EMPAQUES Y TORNILLERÍA.

Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento del manhole inferior será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8´´.

SOPORTES DE ESCALERA, ANCLAJES E IZAJES.

Serán fabricados en acero AISI 1020, con acabado galvanizado en caliente.

REFUERZO.

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo:

- ✓ Matt 723 de 450 g/m2.
- ✓ Woven Roving 800 g/m2
- ✓ Woven Roving 600 g/m2

- ✓ Roving continuo de 2400 y de 2200 tex.
- ✓ Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su pago se hará por precio unitario global del ítem del contrato, e incluirá el tanque propiamente dicho, filtro anaerobio, trampa de grasas, los accesorios de entrada y salida, todos los demás elementos internos necesarios para la correcta operación del sistema, la arenilla utilizada en la base del tanque, las dos cajas de andén antes y después del filtro, los sifones, el plástico sobre la parte superior del tanque y todas las demás partes descritas, su instalación y demás costos directos e indirectos que garanticen su correcto funcionamiento.

El tanque se deberá entregar funcionando correctamente. Las tuberías entre la caseta de operación y el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, y entre este y la disposición final de las aguas tratadas, y las excavaciones y llenos requeridos para la instalación del tanque, se pagarán en el respectivo ítem.

6.11.14 Tanque de almacenamiento de Cloro liquido en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=5m h=6,50m Vol total=127,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Tanque de almacenamiento de Cloro liquido en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=5m h=6,50m Vol total=127,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

El almacenamiento del plástico debe ser a la sombra evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, asimismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo del material.

Los tanques de almacenamiento de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

NORMAS

ASTM D-3299

MATERIALES

- Tanque de almacenamiento de Cloro liquido en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Dimensiones Ø=5m h=6,50m Vol total=127,00m³. Incluye 1 respiradero, tres (3) MH de inspección, salidas y entradas de tuberías bridadas.

Barrera anticorrosiva.

- Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural:
- Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV:
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.
- Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8"

REFUERZO

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo: Matt 723 de 450 g/m2 . Woven Roving 800 g/m2 . Woven Roving 600 g/m2 . Roving continuo de 2400 y de 2200 tex. Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.11.15 Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V según normas ICONTEC 2888 y ASTM C 582-87, Dimensiones: Ø=1,20m, h=1,50m, Volumen total = 1,70m³. Incluye accesorios internos y material filtrante compuesto por dispositivos octogonales de Ø187 mm en polipropileno de baja densidad.

Se refiere al suministro transporte e Instalación de Tanque séptico con filtro anaerobio en P.R.F.V según normas ICONTEC 2888 y ASTM C 582-87, Dimensiones: Ø=1,20m, h=1,50m, Volumen total = 1,70m³. Incluye accesorios internos y material filtrante compuesto por dispositivos octogonales de Ø187 mm en polipropileno de baja densidad..

El sistema séptico se compone de un recipiente cilíndrico en Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV), el cual cuenta con un total de 4 compartimientos, 3 perimetrales (tanques sépticos) y un Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) en la parte central. La forma cilíndrica del sistema permite un flujo uniforme, de pocas áreas muertas lo que favorece a la eficiencia en la remoción de solidos suspendidos.

Cuenta con un sistema de purga conectado para cada cámara lo que permite un mantenimiento optimo en cada sección del tanque.

Los accesorios internos del sistema son en PVC-S embebidos en la fibra de vidrio evitando filtraciones entre cámaras.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA SÉPTICO INTEGRADO

Tanque Construido en PRFV (Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio)	
Volumen	2.00 (m^3)
Diámetro	1.40 (m)
Alto	1.35 (m)
Espesor	4.76 (mm)
Color	Gris
Conexión de entrada	Ø4" en PVC.
Conexión de salida	Ø2 en PVC
Purga de lodos	Ø3 en PVC
Numero de Cámaras	4
Ventilación	Niple + codo de 2" incluye doble malla mosquetera
FILTRO BIOPACK (MATERIAL FILTRANTE)	Dispositivos octogonales en polipropileno de baja densidad, ocupa un área del 60% del FAFA
Tapa	Tapa en PRFV con venas de refuerzo

MATERIA PRIMA EMPLEADA EN LA FABRICACIÓN DE LOS SISTEM

FIBRA DE VIDRIO

Características:

- Alta resistencia a la tensión.
- Completamente incombustible.
- Biológicamente inerte.
- Excelente resistencia a la intemperie y a gran cantidad de agentes químicos.
- Excelente estabilidad dimensional.

- Baja conductividad térmica.

Woven Roving 800 g/m²

Es bidireccional tejido en forma entrecruzada y en ángulos de 90º con respecto a sus ejes longitudinales. Debido a su forma, esta fibra le imprime a las piezas alto desempeño mecánico y reparte las cargas y esfuerzos en sentidos transversales 90º.

Mat 450 g/m²

Está compuesta por monofilamentos de hilos cortados donde las fibras se unen entre sí por un aglomerante químico, debido a que los filamentos no están colocados de forma ordenada, este material tiene la propiedad de repartir las cargas y esfuerzos mecánicos en todas las direcciones

Roving 2400

La forma de agrupar las hebras de fibra de fibra de vidrio presenta la mayor orientación unidireccional, ya que teóricamente todos sus filamentos son paralelos, característica que producirá elevadas propiedades físicas en una sola dirección

Todas las fibras de vidrio se usan de forma conjunta a la hora de realizar el tanque de almacenamiento para aportar a la pieza una alta resistencia mecánica y química

Resina de Poliéster

Resina poliéster insaturado hibrida, tixotrópica y pre-acelerada, cuando este producto se refuerza con fibra de vidrio el laminado obtenido posee muy buenas propiedades mecánicas, resistencia al agua y algunos productos o reactivos químicos, haciendo la apropiada para la fabricación de tanques.

Gelcoat

Es un recubrimiento especializado a partir de una resina de poliéster insaturado o viniléster de alto desempeño que protege química y mecánicamente el laminado o la pieza además de proporcionar el acabado estético.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Requiere cuidado en el transporte y manipulación durante la instalación, por posibles fracturas en las paredes del tanque o los pases en PVC.
- Para su instalación se requiere una excavación promedio de 3 m3
- La tapa es liviana y puede ser manipulada por una sola persona. Una vez retirada la tapa, se puede inspeccionar todo el tanque desde la superficie: Nivel de lodos, posibles obstrucciones o retiro de natas.

- El mantenimiento del sistema FAFA se logra sacudiendo fuertemente el material filtrante hacia el fondo con un palo o una pala; dejar sedimentar los lodos por un espacio de 5 minutos antes de abrir la válvula de purga.
- Los lodos extraídos se pueden depositar en excavación cercana a la válvula de purga. Cubrir con cal y tierra. I estos lodos se mezclan con tierra, material orgánico, hierba y cal puede ser utilizado como abono orgánico. Nunca descargar directamente a una fuente de agua, a campo abierto o en un caño seco.
- La trampa de grasa ubicada en la primera cámara, debe limpiarse mensualmente.
- Se debe planear una purga de lodos de por lo menos una vez al mes, pero el mantenimiento completo del sistema debe realizarse por lo menos una vez al año

CAUSAS DE LAS POSIBLES FALLAS EN EL SISTEMA INTEGRADO

- El uso de detergentes y desinfectantes pueden eliminar los microorganismos encargados del tratamiento de las aguas residuales. Se debe evitar el uso de estos productos.
- Conexión de las aguas lluvias conjuntamente con las aguas servidas, esto aumenta los caudales del sistema y disminuye la eficiencia.
- No realizar mantenimientos periódicos adecuados, tanto el retiro de natas como la purga de lodos.
- Obstrucción del sistema debido a ingreso de elementos sólidos, poco biodegradables (papel higiénico, papeles desechables, bolsas plásticas, condones, toallas higiénicas, trapos, y en general residuos de gran tamaño.

MÉTODOS DE ENSAYO

- Tensión en plástico ASTM D638-08
- Flexión en tres puntos ASTM D790-07.
- Densidad ASTM D792-00.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- No conectar al sistema aguas residuales diferentes a las generadas en los hogares. Aguas Residuales Domésticas (ARD).
- No pasar por encima de los sistemas sépticos con equipos, vehículos y/o herramientas que puedan fracturar la tapa del tanque séptico. La tapa no está diseñada para soportar estas cargas.
- No se debe conectar el sistema de aguas lluvias al sistema séptico. Disminuye la cantidad de microrganismos y por ende reduce la eficiencia de remoción

LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA.

La localización solo se podrá hacer después de haber efectuado una verificación de diagnóstico de los posibles sitios de ubicación del sistema, y se hará de acuerdo con los planos e instrucciones de la Interventoría.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DEL TANQUE SÉPTICO.

En la siguiente table se pueden observar las distancias. Para los casos en que se presentan condiciones diferentes a las especificadas, deberán estudiarse particularmente por la Interventoría, para su estudio y aprobación. Estas distancias también pueden variar con respecto a las especificaciones correspondientes a la Autoridad Ambiental de la región en específico.

TABLA N° 19 DISTANCIAS MÍNIMAS DE INSTALACIÓN DE TANQUE SÉPTICO.

Referencia	Distancia Horizontal (metros)
Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago	25
Corriente de río o arroyo	25
Pozo de agua o su tubería de succión	15
Tubería de abastecimiento de agua (a presión)	3.0
Casa o sus dependencias	3.5
Límites de propiedad	3.0
Líneas divisorias de lotes	0.6
Piscina o charco	7.6

El tanque deberá tener un dispositivo de entrada y otro de salida. El accesorio de entrada deberá desviar el agua residual entrante hacia abajo y el dispositivo de salida será un accesorio cuyo ramal inferior empezará al mismo nivel del líquido y será importante que penetre lo suficiente bajo el nivel del líquido para proporcionar un balance entre el volumen de almacenamiento de lodos y las natas, de otra forma se perderá parte de la capacidad adicional dada.

MATERIALES UTILIZADOS.

Los tanques sépticos con filtro anaerobio, se construirán en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), por ser un material no susceptible de sufrir corrosiones o deterioros, por su fácil manipulación, transporte, ubicación y reubicación en caso de requerirse.

INSTALACIÓN.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Después de haber ejecutado la excavación, se instala el tanque séptico con el filtro anaerobio en PRFV sobre una capa de 10 cm de arenilla y se llena el espacio que queda entre la excavación y el tanque con material selecto de la misma excavación (en caso de que esta sea de mala calidad, se utilizará arenilla).

Se colocará un sifón de diámetro 4" a la entrada del tanque séptico, en PVC sanitaria en forma de "U ", y se construirá una caja de inspección con tapa removible a la entrada del tanque séptico, con sifón en PVC de diámetro 4" y otra a la salida del filtro anaeróbico, hasta el nivel del terreno natural. El tanque deberá tener un sistema filtrante plástico con material sintético.

De acuerdo con la ubicación de las viviendas cercanas al sitio donde se ejecutarán los trabajos, los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio y/o los requerimientos de la autoridad ambiental competente, puede presentarse el caso que resulte conveniente la construcción de obras complementarias al sistema propuesto, en tal caso las obras adicionales serán determinadas por la interventoría.

ENSAYO DE PERCOLACIÓN.

Para la determinación del tipo de pozo y su ubicación definitiva, se puede presentar la necesidad de realizar previa orden de la Interventoría, un ensayo de percolación, el cual consta de los siguientes pasos:

- Se realizará una excavación de 30 cm x 30 cm de lado y 60 cm de profundidad.
- Se llenará con agua saturándolo. La saturación deberá hacerse llenando con agua el pozo tantas veces sea necesario por espacio de una hora.
- Se dejará drenar el agua completamente e inmediatamente se volverá a llenar con agua limpia hasta una altura de 15 cm (6 pulgadas) y se anotará el tiempo que tarda en bajar los primeros 2.5 cm (1 pulgada), para lo cual deberá disponerse de una regla graduada, o se podrá tomar un promedio del tiempo que duró en bajar 15 cm.

La tasa de filtración encontrada, expresada en minutos/cm será utilizada para la determinación del tipo de pozo a construir en el sitio, lo cual estará a cargo del Interventor.

TUBERÍA EN POLIETILENO.

Se utilizará tubería de polietileno de diámetro 50 mm (2"), 75 mm (3") y 100 mm (4") en las conexiones entre los tanques sépticos y/o los pozos de absorción y/ó entre el filtro anaerobio y alguna fuente.

Esta tubería debe cumplir los siguientes parámetros: -

- Espesor mínimo: Calibre 40
- Resistencia mínima a la presión interna: 60 PSI (412 kPa)

En cuanto al manejo de dicha tubería, debe evitarse la formación de curvas con ángulos menores de 60 grados, para evitar fracturas del material, tanto en su almacenamiento como en su transporte y posteriormente en la colocación.

El almacenamiento de la tubería debe ser a la sombra, evitando el contacto con el frío y/o calores excesivos, así mismo debe evitarse su contacto con materiales corrosivos y elementos cortopunzantes que puedan afectar el estado óptimo de la tubería.

El no cumplimiento de cualquiera de las anteriores condiciones implicará el rechazo del material por parte del Interventor y su reemplazo por la tubería que cumpla con la especificación en forma integral.

El Contratista deberá presentar, previo a su fabricación y construcción, los planos de diseño definitivo y sus respectivas memorias de cálculo en español, para aprobación por parte de La Autoridad Ambiental respectiva y de la Interventoría.

También proporcionará toda la información y todas las instrucciones, especificaciones y recomendaciones requeridas para la instalación, donde indique la resistencia y la confiabilidad del tanque y demás estructuras al implementarlo en el tratamiento de aguas residuales con trabajo a la intemperie, con protecciones contra el ataque de los rayos ultravioleta. El sistema de tratamiento debe llevar las instrucciones respectivas para su cuidado y mantenimiento. Para ello, El Contratista debe suministrar una cartilla de operación y mantenimiento previamente diseñada y revisada por La Interventoría, con las siguientes especificaciones:

- Páginas: 12 más la carátula.
- Tintas: Interiores: 2 x 2.
- Carátula: 4 x 1 tintas.
- Tamaño: 33 x 21,5 cm abierto, 16,5 x 21,5 cm cerrado (oficio)
- Papel interior: Bond 115 gr.
- Portada: Propalmate 200 gr.
- Acabado: Cosido al caballete con dos ganchos, grafado, refilado.
- Artes: En medio magnético listas para películas.

El Proponente deberá tener en cuenta este costo de cada cartilla y cinco (5) unidades adicionales, por cada proveedor que tenga, para entregar a Las Empresas, e incluirlo en los costos directos del análisis de precio unitario del pozo séptico.

Adicionalmente, El Contratista deberá suministrar literatura (en español) en donde se haga referencia al diseño de estructuras en poliéster reforzado con fibra de vidrio, incluyendo tablas de esfuerzos, deflexiones y campos de aplicación del poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Las estructuras deben estar diseñadas para contener en su interior materiales granulares como grava. El contratista debe garantizar la construcción de la estructura con las dimensiones expresadas en los planos respectivos y teniendo presente que el sistema de tratamiento de aguas residuales deberá ser adecuado para soportar presiones interiores, agua, materiales granulares saturados de agua y la intemperie.

El tanque instalado deberá contar con una placa sobre la tapa con la siguiente información:

- ✓ Código del tanque séptico asignado por el fabricante del tanque en poliéster reforzado con.
- ✓ Fibra de vidrio (PRFV).
- ✓ Nombre del fabricante.
- ✓ Fecha de instalación.
- ✓ Contratista.
- ✓ Número de contrato.

Igualmente, la trampa de grasas, debe ser construida en poliéster reforzado con fibra de vidrio, según el diseño presentado. La trampa de grasa diseñada para separar las natas, grasas y jabones provenientes de las aguas de cocina y lavadero, deberá tener tapa removible y conexiones adecuadas para unir la trampa con la tubería PVC.

Materiales y Resinas.

- Tanque y accesorios fabricados en PRFV:
- Barrera anticorrosiva. - Resina Poliéster Isoftálica.
- Laminado estructural: - Resina Poliéster Ortoftálica.
- Acabado de los equipos en PRFV.
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tanque, tapa y accesorios, tendrán Top-Coat a base de resina poliéster Ortoftalica, con estabilizadores de rayos Ultravioleta.

SOPORTES EMPAQUES Y TORNILLERÍA.

Toda la tortillería empleada para ensambles, acoples y cerramiento del manhole inferior será en acero galvanizado en caliente. Los empaques para acople de las bridas serán del tipo FULL FACE de 1/8´´.

SOPORTES DE ESCALERA, ANCLAJES E IZAJES.

Serán fabricados en acero AISI 1020, con acabado galvanizado en caliente.

REFUERZO.

Para el refuerzo de las resinas poliéster, se emplearán fibras de vidrio tipo:

- ✓ Matt 723 de 450 g/m2.
- ✓ Woven Roving 800 g/m2
- ✓ Woven Roving 600 g/m2

- ✓ Roving continuo de 2400 y de 2200 tex.
- ✓ Kyntex de 900 g/m2

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su pago se hará por precio unitario global del ítem del contrato, e incluirá el tanque propiamente dicho, filtro anaerobio, trampa de grasas, los accesorios de entrada y salida, todos los demás elementos internos necesarios para la correcta operación del sistema, la arenilla utilizada en la base del tanque, las dos cajas de andén antes y después del filtro, los sifones, el plástico sobre la parte superior del tanque y todas las demás partes descritas, su instalación y demás costos directos e indirectos que garanticen su correcto funcionamiento.

El tanque se deberá entregar funcionando correctamente. Las tuberías entre la caseta de operación y el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, y entre este y la disposición final de las aguas tratadas, y las excavaciones y llenos requeridos para la instalación del tanque, se pagarán en el respectivo ítem.

6.11.16 Material filtrante en forma de dispositivos octogonales de Ø 187 mm en polipropileno de baja densidad que garantice un área superficial de contacto ≥ de 90m2/m3

Se refiere a suministro transporte e instalación de Material filtrante en forma de dispositivos octogonales de Ø 187 mm en polipropileno de baja densidad que garantice un área superficial de contacto ≥ de 90m2/m3.

Consisten en Rosetas plásticas (polipropileno), utilizadas en los sistemas de tratamiento de aguas residuales, las cuales, gracias a su diseño y material, logran grandes áreas de contacto que garantizan la fijación del Biofilm.

Poseen una vida útil mayor a 50 años en ambientes agrestes como lo es el agua residual doméstica

CANTIDAD DE ROSETAS

180 unidades, las cuales ocupan el 60% del FAFA aproximadamente

EFICIENCIA DEL SISTEMA

- Inoculación: Para realizar la inoculación inicial, se deberá colocar entre 8 -10 kg de estiércol en el primer compartimiento si no es posible de inocular con lodos estabilizados.

- Puesta en marcha: El sistema alcanza la eficiencia optima entre los 120 -150 días de haberse puesto en operación. Se recomienda colocar lodo de otro sistema séptico estabilizado para lograr una eficiencia más temprana.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.12 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL (HD)

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro

La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Para las tuberías y accesorios fabricados en Hierro dúctil se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías.

Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150. La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

Accesorios.

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

Uniones.

Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

Recubrimiento.

Las tuberías tendrán un revestimiento interior en mortero de cemento cumpliendo con la especificación AWWA C-104 o ISO 4179. Además, llevará un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO 8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante. En caso

de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

Cortes de tuberías.

Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría.

6.12.1 Accesorios en hierro dúctil

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil (HD) que se usan con tuberías de hierro dúctil (HD) para conformar las redes de acueducto del sistema

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios de hierro dúctil (codos, tee, reducciones, brida enchufe, pasamuros), que se instalan con tuberías del mismo material, de diámetro nominal entre 150 mm y 600 mm, con junta flexible (extremo espigo-campana con empaque) para las clases de presión C25, C30 y C40 y extremos bridados o una combinación de ellos para presiones iguales a PN20 y PN50, a ser instalados de forma enterrada en las redes de conducción y distribución de acueducto.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- ISO 2531: 2009 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications ISO 4179 Ductile iron pipes and fittings for pressure and non-pressure pipelines – Cement mortar lining
- ISO 8179 Ductile iron pipes – External zinc-based coating – Part 1 y Part 2.
- ASME/ANSI B16.1 Cast iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países

como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido

OTRAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Los accesorios son diseñados, fabricados y probados bajo los estándares de la norma ISO 2531
- Las clases de presión son C40 para diámetros nominales entre 150mm y 300mm y C30 para diámetros nominales entre 350mm y 600mm
- Las dimensiones y tolerancias de los accesorios en diámetro interno, diámetro externo, diámetro nominal, espesor mínimo, espesor nominal y longitud, ángulo y geometría son conformes a lo establecido en la norma ISO 2531
- Los accesorios son de junta flexible (espigo – campana con empaque), bridados o una combinación de ellos, según se especifique en cada descripción del ítem y cumple con los siguientes requisitos:
- La junta flexible utiliza un empaque de caucho bajo los estándares de la norma ISO 4633, mediante el cual se garantiza estanqueidad a las diferentes presiones de operación, juego axial y desviaciones angulares
- Las bridas son diseñadas y fabricadas para una presión de trabajo PN20 o PN50 cumpliendo con la geometría y dimensiones de la norma ASME B16.5 Clase 150 (equivalente de PN20) o Clase 300 (equivalente de PN50)
- Los accesorios tienen protección externa a la corrosión mediante recubrimiento metálico de zinc bajo los estándares de la norma ISO 8179- 1, acabado final de color azul
- Los accesorios tienen protección interna a la corrosión mediante mortero de cemento bajo los estándares de la norma ISO 4179

- Los accesorios están libres de defectos visibles externos e internos como abolladuras, depresiones, protuberancias, poros, fisuras, socavaciones, hendiduras, grietas, aristas vivas y bordes despicados

- Los recubrimientos están libres de rallados, puntos locales sin recubrimiento y pintura mal aplicada

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.12.2 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø24"

Se refiere a suministro transporte e instalación de Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø24"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio

- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø24"

UNIDAD DE MEDIDA

Para los accesorios se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.12.3 Unión tipo dresser, hierro dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C-219, Ø24" (600mm)

Se refiere a suministro transporte e instalación de Unión tipo dresser, hierro dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C-219, Ø24" (600mm)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles

- Unión tipo dresser, hierro dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C-219, Ø24" (600mm)

UNIDAD DE MEDIDA

Para los accesorios se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en GRP, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.12.4 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø36"

Se refiere a suministro transporte e instalación de Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø36"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento

Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø36"

UNIDAD DE MEDIDA

Para los accesorios se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en GRP, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.12.5 Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø16"

Se refiere a suministro transporte e instalación de Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø16"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio

- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Unión de desmontaje autoportante en hierro dúctil, extremo brida; según norma de fabricación AWWA C-219, incluye juego de empaques y tornillos, Ø16"

UNIDAD DE MEDIDA

Para los accesorios se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en GRP, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.13 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN PRFV (GRP)

La unidad de medida y el pago de la tubería será en metro lineal (ml) según diámetro.
La unidad de medida y el pago de los accesorios será por unidad (un) según diámetro.

Las tuberías y accesorios fabricados en fibra de vidrio reforzada (GRP) se utilizarán en proyectos específicos con autorización escrita por parte de la Interventoría. Para su aprobación se cumplirán con las siguientes especificaciones.

Tuberías.

Las tuberías reforzadas en fibra de vidrio para la presión de trabajo especificada en el proyecto, deberán cumplir con las normas ASTM D-3517 o NTC 3871 (Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para uso en sistemas a presión) y ANSI/AWWA C950. Deberán cumplir además con la norma

ASTM D-5365 o NTC 3876 (Plásticos. Método de ensayo para la determinación de la deformación anular a largo plaz6o de tubos de fibra de vidrio).

La presente norma hace referencia a las tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP), enespañol se conoce con la sigla PRFV, para diámetros entre 300 mm (12") hasta 2 300 mm (92"), que cumplan con los requisitos de la norma técnica NTC 3871, para uso en sistemas de tuberías a presión.

La rigidez mínima exigida para este tipo de tubería debe ser de 2 500 N/m2

Las tuberías y accesorios fabricados en fibra de vidrio reforzada (GRP) se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte de la interventoría. El proveedor deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido por el Reglamento Técnico de Tuberías (Resolución 1166 y 1127 del anterior MAVDT) o la NSF 61 y sus respectivos anexos; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La tubería de fibra de vidrio será fabricada de acuerdo con uno de los dos procesos básicos siguientes: bobinado de filamento o fundición centrífuga. Deberá en todo caso cumplir los requisitos mínimos de comportamiento de la norma NTC 3871

La tubería de GRP debe cumplir como mínimo con una clase de rigidez de 317 kPa (46 psi), para una deflexión máxima de 5%, de acuerdo con la norma NTC 3871.

Los tubos de GRP serán fabricados para una presión nominal de PN 16 (200 psi), como mínimo.

La tubería debe estar libre de defectos tales como: laminaciones, burbujas, agujeros, fisuras, picaduras, ampollas, inclusiones extrañas y áreas secas de resina que, debido a su naturaleza, grado o extensión, afecten en detrimento la resistencia y servicio de la tubería.

Con la tubería debe entregarse la pasta lubricante para el ensamble de los sistemas de redes de tuberías.

Las longitudes para la tubería GRP podrán ser de 6,00 m o 12,00 m.

Accesorios.

Los accesorios como codos, tees, reducciones, etc., se fabricarán con tuberías que cumplan las especificaciones indicadas en el numeral 1. Los sistemas de ensamblaje de los accesorios garantizarán las presiones y demás características exigidas en la norma AWWA C 950.

Los accesorios como codos, tees, reducciones, etc., se fabricarán con tuberías que cumplan las especificaciones indicadas en esta norma. Los sistemas de ensamblaje de los accesorios garantizarán las presiones y demás características exigidas en la norma NTC 3871.

Uniones.

Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espigo-enchufe o tubo espigo-espigo con acople, en ambos casos con sello hidráulico de aros requerido por la norma ASTM D-4161 o NTC 3877 (Plásticos. Especificaciones para juntas de tubos de fibra de vidrio usando sellos elastoméricos).

Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espigo-enchufe o tubo espigo-espigo con acople, en ambos casos con sello hidráulico de aros requerido por la norma NTC 3877.

Las uniones por laminación deben cumplir con las indicaciones definidas en la norma técnica NTC 2888, para el Tipo II citado en esta norma técnica. Para el desarrollo de las labores de laminación se deben tener en cuenta las recomendaciones especiales del fabricante de la tubería.

Instalación de la tubería.

Las tuberías deberán ser instaladas respetando lo especificado en la norma ASTM D-3839 o NTC 3878 (Plásticos. Prácticas para instalación subterránea de tubos de fibra de vidrio), las instrucciones del fabricante, lo contenido en las memorias de cálculo y lo indicado en los planos, así como lo especificado en el ítem de instalación de tuberías.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NTC 3871 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas a presión
- NTC 3877 Plásticos. Especificaciones para juntas de tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) usando sellos elastoméricos
- NTC 3878 Plásticos. Práctica para instalación subterránea de tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio)
- NTC 3919 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) de filamento enrollado
- ASTM D2412 Método de prueba estándar para determinar las características de la carga externa en una tubería plástica mediante la carga con placas paralelas
- AWWA C950 Fiberglass Pressure Pipe
- NEGC 700-00 Redes de distribución, acometidas y conducciones de acueducto
- NEGC 701-00 Suministro de tuberías y accesorios Decreto EPM Decreto Gerencial 1266 de 2002 o la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue
- Manual EPM Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad
- Resolución 1096 de 2000 Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico
- RAS Resolución 1166 y 1127 MAVDT Reglamento Técnico de Tuberías de Acueducto y Alcantarillado, resoluciones 1166 de junio 20 de 2006 y 1127 de junio 27 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- NSF 61 Drinking Water System Components - Health Effects

ENSAYOS Y PRUEBAS

Ensayo de Control de Calidad y Prueba Hidrostática

Los tubos se deberán someter, en fábrica, a una prueba de presión hidrostática que selle los extremos. Este debe ser llenado con agua eliminando todo el aire, y debe aplicarse una presión interna de agua igual a dos veces la clase de presión del tubo. Esta presión deberá mantenerse durante, como mínimo, 120 segundos. La tubería no mostrará señales de lagrimeo o pérdida. Deberán probarse los manguitos de refuerzo o uniones adhesivas, con las mismas exigencias.

Ensayo de Rigidez

Para tuberías de 1 370 mm (54") de diámetro y mayores, se efectuará un ensayo de rigidez por cada 100 longitudes de tubería producida. La rigidez mínima de la tubería será determinada al 5% de deflexión usando el aparato y el procedimiento de la ASTM D2412, con las excepciones siguientes: (1) el espesor de pared será medido con precisión de 0,25 mm; (2) la muestra extraída del cilindro del tubo será cargada a 5% de deflexión, la carga será registrada, y la muestra será examinada para detectar fisuras o grietas.

Una vez ensayada la tubería exhibirá sin daño estructural la rigidez mínima especificada en la Norma AWWA C-950.

Los criterios de deflexión, están basados en una deflexión máxima al 5%. Si la muestra de tubería no cumple alguno de los requisitos, la deflexión a largo plazo permitida deberá ser reducida proporcionalmente para los tubos representados por la muestra.

Ensayos de Resistencias a la Tracción Circunferencial

Para tuberías de1 370 mm (54") de diámetro y mayores, el fabricante efectuará ensayos de tracción circunferencial con una frecuencia de un ensayo por cada 100 longitudes de tubería producida. Las propiedades de tracción axial serán determinadas a partir del promedio de los resultados del ensayo de tres especímenes extraídos de la muestra usando el aparato y los procedimientos descritos en las normas ASTM D638, ASTM D1599 y ASTM D2290.

La tubería deberá cumplir, o exceder, la tensión de tracción circunferencial a corto plazo mínima, calculada por la ecuación (1), o la dada en la Norma AWWA C-950, de ellas la que sea mayor.

$F = Si / Sr * P * r$ (1)

F: Tensión de tracción circunferencial mínima requerida

Si: Tensión de tracción circunferencial inicial de diseño (suministrado por el fabricante)

Sr: Tensión de tracción circunferencial a la clase de presión (suministrado por el fabricante) P: Clase de presión de la tubería

r: Radio nominal de la tubería ((DE - espesor de pared) / 2)

Ensayos de Resistencia a la Tracción Axial

Para tuberías de 450 mm (18") de diámetro, y mayores, el fabricante efectuará ensayos de tracción axial con una frecuencia de un ensayo por cada 100 longitudes de tubería producida. Las propiedades de tracción axial mínimas serán determinadas a partir del promedio de los resultados del ensayo de tres especímenes extraídos de la muestra usando el aparato y los procedimientos descritos en las normas ASTM D638 y ASTM D2105, dependiendo del tamaño de los especímenes de tubería a ser ensayados.

La tubería deberá cumplir o exceder los requisitos de resistencia a la tracción axial mínimos, de acuerdo con las normas ASTM D638 y ASTM D2105.

UNIDAD DE MEDIDA:

- Para las tuberías se medirá por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

- Para los accesorios se medirá por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos de la tubería y accesorios en GRP, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.14 ELEMENTOS EN VIDRIO FUSIONADO AL ACERO

Los tanques en Vidrio fusionado al acero es la tecnología Premium en el mercado de tanques. Las propiedades físicas del recubrimiento de vidrio son especialmente apropiadas para las aplicaciones de almacenamiento municipal e industrial. La aplicación en fabrica del vidrio sílice en los tanques forma una barrera dura e inerte tanto en las superficies interiores como en las exteriores del tanque para protegerlo del clima y la corrosión.

El vidrio fusionado al acero es impermeable a líquidos y vapores, controla la socavación causada por la corrosión y ofrece excelente resistencia al impacto y la abrasión. El color no pierde intensidad ni se descolora y la mayoría del graffiti puede ser fácilmente removido. ¡Nunca necesita pintarse

- Un proceso de múltiples pasos es el corazón del sistema de la tecnología del vidrio fusionado al acero

- Las láminas de acero son rociadas con una ráfaga de gravilla para obtener una superficie uniforme blanca

- Formulaciones propietarias de boro silicato, minerales, agua y arcilla son mezcladas para formar una sustancia, llamada "slip", que se puede rociar sobre las laminas

- Después de la inspección, la mezcla es fusionada a las láminas de acero a temperaturas por encima de los 1,500° F (815° C) para producir el distintivo, brillante y vidriado acabado

- El vidrio fundido reacciona con la superficie de acero perfilado para formar un enlace inerte, químico inorgánico y mecánico

El vidrio fusionado al acero se ha convertido en la tecnología Premium en el almacenamiento de agua y otros líquidos. La tecnología de vidrio fusionado al acero por encima de otros diseños de tanques por varias razones:

- Mínimos requerimientos de mantenimiento durante la vida del tanque
- Mayor vida útil en comparación a los tanques soldados o de concreto
- Construcción más rápida – Fácil ensamblado sin grúas ni equipo mecanico especial
- Expandible para ajustarse a futuros requerimientos
- Disponible en diámetros desde 11 pies (3.3 m) hasta 204 pies (62.2 m) y capacidades desde 20,000 galones (75m3) hasta más de 6 millones de galones (22,700 m3)
- Diseños de tanques específicos, opciones y accesorios para cumplir con las necesidades del cliente

Pisos

Los pisos del tanque pueden ser de vidrio fusionado al acero o de concreto armado. Un piso plano de acero es alineado con las láminas de vidrio fusionado al acero. Cuando se usa concreto, las láminas de inicio del tanque son empotradas en la losa.

Paredes

El ensamble de las paredes del tanque se completa usando una serie de gatos motorizados especialmente diseñados para su construcción. Cada lámina de vidrio fusionado al acero es atornillada y sellada en su lugar. Una vez terminado el ensamble del primer anillo, los gatos motorizados elevan el anillo de tal manera que los anillos subsecuentes puedan ser instalados. En el ensamble de los tanques no se requiere

de grúas pesadas o de equipo de levantamiento en sitio. Este proceso único de instalación permite la construcción en regiones remotas así como en áreas metropolitanas.

Techos o Domos

Todos los techos o domos son auto soportantes (no requieren columnas de soporte) y son instalados en la fase inicial de la construcción de los tanques. Los techos de vidrio fusionado al acero están disponibles hasta 31 pies (9.45 mts) de diámetro y los domos de aluminio geodésico están disponibles en todos los tamaños.

Los techos de vidrio fusionado al acero son manufacturados con herramienta manuales e incluyen páneles de acero radialmente seccionados. Los techos están ensamblados usando el mismo sellador y las mismas técnicas de atornillado utilizadas en los páneles de las paredes.

VENTAJAS

- No necesita pintarse
- Mínimo mantenimiento requerido durante su vida útil
- No se corroe ni se oxida
- Un desempeño del tanque garantizado
- Proyectos llave en mano de un Distribuidor Autorizado desde los diseños aprobados hasta la prueba del tanque
- No hay necesidad de grúas ú otros equipos pesados para construcción
- Construcción en ubicaciones remotas y retiradas
- Minimiza la pérdida de días de construcción debido a retrasos por el clima o por revestimientos aplicados en campo
- Diseño de tanques para expansiones futuras o reubicación
- Remueva fácilmente la mayoría del graffiti

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ISO 9001:2000
- para cumplir con un gran rango de estándares, incluyendo AWWA D103 – Tanques empernados de Almacenamiento de Agua de acero, AISC, IBC, NBCC, FM y el Estándar NFPA 22.

UNIDAD DE MEDIDA
Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:
Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.14.1 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (norma awwa d103), tanque exterior ø=32,40m h=9,09 m, tanque interior ø=5,97m h=8,66 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Se refiere a suministro, transporte e instalación Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (norma awwa d103), tanque exterior ø=32,40m h=9,09 m, tanque interior ø=5,97m h=8,66 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios

Los tanques en Vidrio fusionado al acero es la tecnología Premium en el mercado de tanques. Las propiedades físicas del recubrimiento de vidrio son especialmente apropiadas para las aplicaciones de almacenamiento municipal e industrial. La aplicación en fabrica del vidrio sílice en los tanques forma una barrera dura e inerte tanto en las superficies interiores como en las exteriores del tanque para protegerlo del clima y la corrosión.

El vidrio fusionado al acero es impermeable a líquidos y vapores, controla la socavación causada por la corrosión y ofrece excelente resistencia al impacto y la abrasión. El color no pierde intensidad ni se descolora y la mayoría del graffiti puede ser fácilmente removido. ¡Nunca necesita pintarse

- Un proceso de múltiples pasos es el corazón del sistema de la tecnología del vidrio fusionado al acero

- Las láminas de acero son rociadas con una ráfaga de gravilla para obtener una superficie uniforme blanca

- Formulaciones propietarias de boro silicato, minerales, agua y arcilla son mezcladas para formar una sustancia, llamada "slip", que se puede rociar sobre las laminas

- Después de la inspección, la mezcla es fusionada a las láminas de acero a temperaturas por encima de los 1,500° F (815° C) para producir el distintivo, brillante y vidriado acabado

- El vidrio fundido reacciona con la superficie de acero perfilado para formar un enlace inerte, químico inorgánico y mecánico

El vidrio fusionado al acero se ha convertido en la tecnología Premium en el almacenamiento de agua y otros líquidos. La tecnología de vidrio fusionado al acero por encima de otros diseños de tanques por varias razones:

- Mínimos requerimientos de mantenimiento durante la vida del tanque
- Mayor vida útil en comparación a los tanques soldados o de concreto
- Construcción más rápida – Fácil ensamblado sin grúas ni equipo mecanico especial
- Expandible para ajustarse a futuros requerimientos
- Disponible en diámetros desde 11 pies (3.3 m) hasta 204 pies (62.2 m) y capacidades desde 20,000 galones (75m3) hasta más de 6 millones de galones (22,700 m3)

- Diseños de tanques específicos, opciones y accesorios para cumplir con las necesidades del cliente

Pisos

Los pisos del tanque pueden ser de vidrio fusionado al acero o de concreto armado. Un piso plano de acero es alineado con las láminas de vidrio fusionado al acero. Cuando se usa concreto, las láminas de inicio del tanque son empotradas en la losa.

Paredes

El ensamble de las paredes del tanque se completa usando una serie de gatos motorizados especialmente diseñados para su construcción. Cada lámina de vidrio fusionado al acero es atornillada y sellada en su lugar. Una vez terminado el ensamble del primer anillo, los gatos motorizados elevan el anillo de tal manera que los anillos subsecuentes puedan ser instalados. En el ensamble de los tanques no se requiere

de grúas pesadas o de equipo de levantamiento en sitio. Este proceso único de instalación permite la construcción en regiones remotas así como en áreas metropolitanas.

Techos o Domos

Todos los techos o domos son auto soportantes (no requieren columnas de soporte) y son instalados en la fase inicial de la construcción de los tanques. Los techos de vidrio fusionado al acero están disponibles hasta 31 pies (9.45 mts) de diámetro y los domos de aluminio geodésico están disponibles en todos los tamaños.

Los techos de vidrio fusionado al acero son manufacturados con herramienta manuales e incluyen páneles de acero radialmente seccionados. Los techos están ensamblados usando el mismo sellador y las mismas técnicas de atornillado utilizadas en los páneles de las paredes.

VENTAJAS

- No necesita pintarse
- Mínimo mantenimiento requerido durante su vida útil
- No se corroe ni se oxida
- Un desempeño del tanque garantizado
- Proyectos llave en mano de un Distribuidor Autorizado desde los diseños aprobados hasta la prueba del tanque
- No hay necesidad de grúas ú otros equipos pesados para construcción

- Construcción en ubicaciones remotas y retiradas

- Minimiza la pérdida de días de construcción debido a retrasos por el clima o por revestimientos aplicados en campo

- Diseño de tanques para expansiones futuras o reubicación

- Remueva fácilmente la mayoría del graffiti

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ISO 9001:2000
- para cumplir con un gran rango de estándares, incluyendo AWWA D103 – Tanques empernados de Almacenamiento de Agua de acero, AISC, IBC, NBCC, FM y el Estándar NFPA 22.

UNIDAD DE MEDIDA
Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:
Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.14.2 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Se refiere a suministro, transporte e instalación Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Los tanques en Vidrio fusionado al acero es la tecnología Premium en el mercado de tanques. Las propiedades físicas del recubrimiento de vidrio son especialmente apropiadas para las aplicaciones de almacenamiento municipal e industrial. La aplicación en fabrica del vidrio sílice en los tanques forma una barrera dura e inerte tanto en las superficies interiores como en las exteriores del tanque para protegerlo del clima y la corrosión.

El vidrio fusionado al acero es impermeable a líquidos y vapores, controla la socavación causada por la corrosión y ofrece excelente resistencia al impacto y la abrasión. El color no pierde intensidad ni se descolora y la mayoría del graffiti puede ser fácilmente removido. ¡Nunca necesita pintarse

- Un proceso de múltiples pasos es el corazón del sistema de la tecnología del vidrio fusionado al acero

- Las láminas de acero son rociadas con una ráfaga de gravilla para obtener una superficie uniforme blanca

- Formulaciones propietarias de boro silicato, minerales, agua y arcilla son mezcladas para formar una sustancia, llamada "slip", que se puede rociar sobre las laminas

- Después de la inspección, la mezcla es fusionada a las láminas de acero a temperaturas por encima de los 1,500° F (815° C) para producir el distintivo, brillante y vidriado acabado

- El vidrio fundido reacciona con la superficie de acero perfilado para formar un enlace inerte, químico inorgánico y mecánico

El vidrio fusionado al acero se ha convertido en la tecnología Premium en el almacenamiento de agua y otros líquidos. La tecnología de vidrio fusionado al acero por encima de otros diseños de tanques por varias razones:

- Mínimos requerimientos de mantenimiento durante la vida del tanque
- Mayor vida útil en comparación a los tanques soldados o de concreto
- Construcción más rápida – Fácil ensamblado sin grúas ni equipo mecanico especial
- Expandible para ajustarse a futuros requerimientos
- Disponible en diámetros desde 11 pies (3.3 m) hasta 204 pies (62.2 m) y capacidades desde 20,000 galones (75m3) hasta más de 6 millones de galones (22,700 m3)
- Diseños de tanques específicos, opciones y accesorios para cumplir con las necesidades del cliente

Pisos

Los pisos del tanque pueden ser de vidrio fusionado al acero o de concreto armado. Un piso plano de acero es alineado con las láminas de vidrio fusionado al acero. Cuando se usa concreto, las láminas de inicio del tanque son empotradas en la losa.

Paredes

El ensamble de las paredes del tanque se completa usando una serie de gatos motorizados especialmente diseñados para su construcción. Cada lámina de vidrio fusionado al acero es atornillada y sellada en su lugar. Una vez terminado el ensamble del primer anillo, los gatos motorizados elevan el anillo de tal manera que los anillos subsecuentes puedan ser instalados. En el ensamble de los tanques no se requiere

de grúas pesadas o de equipo de levantamiento en sitio. Este proceso único de instalación permite la construcción en regiones remotas así como en áreas metropolitanas.

Techos o Domos

Todos los techos o domos son auto soportantes (no requieren columnas de soporte) y son instalados en la fase inicial de la construcción de los tanques. Los techos de vidrio fusionado al

acero están disponibles hasta 31 pies (9.45 mts) de diámetro y los domos de aluminio geodésico están disponibles en todos los tamaños.

Los techos de vidrio fusionado al acero son manufacturados con herramienta manuales e incluyen páneles de acero radialmente seccionados. Los techos están ensamblados usando el mismo sellador y las mismas técnicas de atornillado utilizadas en los páneles de las paredes.

VENTAJAS

- No necesita pintarse
- Mínimo mantenimiento requerido durante su vida útil
- No se corroe ni se oxida
- Un desempeño del tanque garantizado
- Proyectos llave en mano de un Distribuidor Autorizado desde los diseños aprobados hasta la prueba del tanque
- No hay necesidad de grúas ú otros equipos pesados para construcción
- Construcción en ubicaciones remotas y retiradas
- Minimiza la pérdida de días de construcción debido a retrasos por el clima o por revestimientos aplicados en campo
- Diseño de tanques para expansiones futuras o reubicación
- Remueva fácilmente la mayoría del graffiti

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ISO 9001:2000
- para cumplir con un gran rango de estándares, incluyendo AWWA D103 – Tanques empernados de Almacenamiento de Agua de acero, AISC, IBC, NBCC, FM y el Estándar NFPA 22.

UNIDAD DE MEDIDA
Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:
Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.14.3 Tanque de recirculación de aguas de lavado en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,08m h=6,30 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios

Se refiere a suministro, transporte e Instalación de Tanque de recirculación de aguas de lavado en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,08m h=6,30 m. incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Los tanques en Vidrio fusionado al acero es la tecnología Premium en el mercado de tanques. Las propiedades físicas del recubrimiento de vidrio son especialmente apropiadas para las aplicaciones de almacenamiento municipal e industrial. La aplicación en fabrica del vidrio sílice en los tanques forma una barrera dura e inerte tanto en las superficies interiores como en las exteriores del tanque para protegerlo del clima y la corrosión.

El vidrio fusionado al acero es impermeable a líquidos y vapores, controla la socavación causada por la corrosión y ofrece excelente resistencia al impacto y la abrasión. El color no pierde intensidad ni se descolora y la mayoría del graffiti puede ser fácilmente removido. ¡Nunca necesita pintarse

- Un proceso de múltiples pasos es el corazón del sistema de la tecnología del vidrio fusionado al acero

- Las láminas de acero son rociadas con una ráfaga de gravilla para obtener una superficie uniforme blanca

- Formulaciones propietarias de boro silicato, minerales, agua y arcilla son mezcladas para formar una sustancia, llamada "slip", que se puede rociar sobre las laminas

- Después de la inspección, la mezcla es fusionada a las láminas de acero a temperaturas por encima de los 1,500° F (815° C) para producir el distintivo, brillante y vidriado acabado

- El vidrio fundido reacciona con la superficie de acero perfilado para formar un enlace inerte, químico inorgánico y mecánico

El vidrio fusionado al acero se ha convertido en la tecnología Premium en el almacenamiento de agua y otros líquidos. La tecnología de vidrio fusionado al acero por encima de otros diseños de tanques por varias razones:

- Mínimos requerimientos de mantenimiento durante la vida del tanque
- Mayor vida útil en comparación a los tanques soldados o de concreto
- Construcción más rápida – Fácil ensamblado sin grúas ni equipo mecanico especial
- Expandible para ajustarse a futuros requerimientos

- Disponible en diámetros desde 11 pies (3.3 m) hasta 204 pies (62.2 m) y capacidades desde 20,000 galones (75m3) hasta más de 6 millones de galones (22,700 m3)
- Diseños de tanques específicos, opciones y accesorios para cumplir con las necesidades del cliente

Pisos

Los pisos del tanque pueden ser de vidrio fusionado al acero o de concreto armado. Un piso plano de acero es alineado con las láminas de vidrio fusionado al acero. Cuando se usa concreto, las láminas de inicio del tanque son empotradas en la losa.

Paredes

El ensamble de las paredes del tanque se completa usando una serie de gatos motorizados especialmente diseñados para su construcción. Cada lámina de vidrio fusionado al acero es atornillada y sellada en su lugar. Una vez terminado el ensamble del primer anillo, los gatos motorizados elevan el anillo de tal manera que los anillos subsecuentes puedan ser instalados. En el ensamble de los tanques no se requiere

de grúas pesadas o de equipo de levantamiento en sitio. Este proceso único de instalación permite la construcción en regiones remotas así como en áreas metropolitanas.

Techos o Domos

Todos los techos o domos son auto soportantes (no requieren columnas de soporte) y son instalados en la fase inicial de la construcción de los tanques. Los techos de vidrio fusionado al acero están disponibles hasta 31 pies (9.45 mts) de diámetro y los domos de aluminio geodésico están disponibles en todos los tamaños.

Los techos de vidrio fusionado al acero son manufacturados con herramienta manuales e incluyen páneles de acero radialmente seccionados. Los techos están ensamblados usando el mismo sellador y las mismas técnicas de atornillado utilizadas en los páneles de las paredes.

VENTAJAS

- No necesita pintarse
- Mínimo mantenimiento requerido durante su vida útil
- No se corroe ni se oxida
- Un desempeño del tanque garantizado
- Proyectos llave en mano de un Distribuidor Autorizado desde los diseños aprobados hasta la prueba del tanque

- No hay necesidad de grúas ú otros equipos pesados para construcción
- Construcción en ubicaciones remotas y retiradas
- Minimiza la pérdida de días de construcción debido a retrasos por el clima o por revestimientos aplicados en campo
- Diseño de tanques para expansiones futuras o reubicación
- Remueva fácilmente la mayoría del graffiti

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ISO 9001:2000
- para cumplir con un gran rango de estándares, incluyendo AWWA D103 – Tanques empernados de Almacenamiento de Agua de acero, AISC, IBC, NBCC, FM y el Estándar NFPA 22.

UNIDAD DE MEDIDA
Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:
Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.14.4 Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Se refiere a suministro, transporte e instalación Tanque de almacenamiento en vidrio fusionado al acero (Norma AWWA D103), Ø=11,94m h=6,09 m. Volumen útil 616 m3, incluye gastos de importación, impuestos y transporte, instalación y todos sus elementos necesarios.

Los tanques en Vidrio fusionado al acero es la tecnología Premium en el mercado de tanques. Las propiedades físicas del recubrimiento de vidrio son especialmente apropiadas para las aplicaciones de almacenamiento municipal e industrial. La aplicación en fabrica del vidrio sílice en los tanques forma una barrera dura e inerte tanto en las superficies interiores como en las exteriores del tanque para protegerlo del clima y la corrosión.

El vidrio fusionado al acero es impermeable a líquidos y vapores, controla la socavación causada por la corrosión y ofrece excelente resistencia al impacto y la abrasión. El color no pierde intensidad ni se descolora y la mayoría del graffiti puede ser fácilmente removido. ¡Nunca necesita pintarse

- Un proceso de múltiples pasos es el corazón del sistema de la tecnología del vidrio fusionado al acero

- Las láminas de acero son rociadas con una ráfaga de gravilla para obtener una superficie uniforme blanca

- Formulaciones propietarias de boro silicato, minerales, agua y arcilla son mezcladas para formar una sustancia, llamada "slip", que se puede rociar sobre las laminas

- Después de la inspección, la mezcla es fusionada a las láminas de acero a temperaturas por encima de los 1,500° F (815° C) para producir el distintivo, brillante y vidriado acabado

- El vidrio fundido reacciona con la superficie de acero perfilado para formar un enlace inerte, químico inorgánico y mecánico

El vidrio fusionado al acero se ha convertido en la tecnología Premium en el almacenamiento de agua y otros líquidos. La tecnología de vidrio fusionado al acero por encima de otros diseños de tanques por varias razones:

- Mínimos requerimientos de mantenimiento durante la vida del tanque
- Mayor vida útil en comparación a los tanques soldados o de concreto
- Construcción más rápida – Fácil ensamblado sin grúas ni equipo mecanico especial
- Expandible para ajustarse a futuros requerimientos
- Disponible en diámetros desde 11 pies (3.3 m) hasta 204 pies (62.2 m) y capacidades desde 20,000 galones (75m3) hasta más de 6 millones de galones (22,700 m3)
- Diseños de tanques específicos, opciones y accesorios para cumplir con las necesidades del cliente

Pisos

Los pisos del tanque pueden ser de vidrio fusionado al acero o de concreto armado. Un piso plano de acero es alineado con las láminas de vidrio fusionado al acero. Cuando se usa concreto, las láminas de inicio del tanque son empotradas en la losa.

Paredes

El ensamble de las paredes del tanque se completa usando una serie de gatos motorizados especialmente diseñados para su construcción. Cada lámina de vidrio fusionado al acero es atornillada y sellada en su lugar. Una vez terminado el ensamble del primer anillo, los gatos motorizados elevan el anillo de tal manera que los anillos subsecuentes puedan ser instalados. En el ensamble de los tanques no se requiere

de grúas pesadas o de equipo de levantamiento en sitio. Este proceso único de instalación permite la construcción en regiones remotas así como en áreas metropolitanas.

Techos o Domos

Todos los techos o domos son auto soportantes (no requieren columnas de soporte) y son instalados en la fase inicial de la construcción de los tanques. Los techos de vidrio fusionado al acero están disponibles hasta 31 pies (9.45 mts) de diámetro y los domos de aluminio geodésico están disponibles en todos los tamaños.

Los techos de vidrio fusionado al acero son manufacturados con herramienta manuales e incluyen páneles de acero radialmente seccionados. Los techos están ensamblados usando el mismo sellador y las mismas técnicas de atornillado utilizadas en los páneles de las paredes.

VENTAJAS

- No necesita pintarse
- Mínimo mantenimiento requerido durante su vida útil
- No se corroe ni se oxida
- Un desempeño del tanque garantizado
- Proyectos llave en mano de un Distribuidor Autorizado desde los diseños aprobados hasta la prueba del tanque
- No hay necesidad de grúas ú otros equipos pesados para construcción
- Construcción en ubicaciones remotas y retiradas
- Minimiza la pérdida de días de construcción debido a retrasos por el clima o por revestimientos aplicados en campo
- Diseño de tanques para expansiones futuras o reubicación
- Remueva fácilmente la mayoría del graffiti

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ISO 9001:2000
- para cumplir con un gran rango de estándares, incluyendo AWWA D103 – Tanques empernados de Almacenamiento de Agua de acero, AISC, IBC, NBCC, FM y el Estándar NFPA 22.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.15 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLI-CLORURO DE VINILO (PVC)

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.
Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en las normas técnicas especificadas. Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NTC 369, 1748, 2697, 2795 y 3358; ASTM D 2122, D 2321, D 3034, D 3212, F 477, F 679 y F 794.

Tuberías.
Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro - espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente. Esta relación dependerá de las condiciones del suelo, la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.
Accesorios.

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

Los accesorios que se vayan a utilizar en pared sólida deben cumplir con la norma NTC 2697(ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27).

Dimensiones.

Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

Instalación.

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en estas especificaciones.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

Uniones.

Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794. y los sellos con la norma ASTM F 477o ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

Suministro y almacenaje en obra.

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

Protección.

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares.

Además, se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

Inspección.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por el Municipio en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para el Municipio el rechazo de tubería defectuosa.

Ensayos.

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de la extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes. Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro lineal (ml), considerando la longitud real de tubería de PVC instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos La unidad de medida para los accesorios de PVC será la unidad (un).

PAGO:

El pago se hará según los precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y la conexión a los elementos de la red. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y las pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que el Contratista deberá garantizar.

La rotura de pavimento, la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

Los accesorios de PVC se pagarán por unidad (un). Se discriminarán en las cantidades de obra los tipos de accesorios y su precio incluye el suministro, transporte, colocación, las perforaciones necesarias para la instalación, pegantes, mano de obra, materiales, herramienta y equipo; además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

6.16 VÁLVULAS DE COMPUERTA Y DE BOLA

La unidad de medida y el pago de las válvulas será por unidad (un) según diámetro.

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo

garantizada. Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro gris de acuerdo con la norma ASTM A-126 clase B, o hierro nodular de acuerdo con la norma ASTM A-395 o ASTM A536. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276. Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos y el municipio se reserva el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.

Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho. Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16,5.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: AWWA-C207, C509; ASTM A126, A276, A307, A395, A536; ANSI B 16.5.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.16.1 Válvula de compuerta sello elástico, vástago no ascendente, Hierro Dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C -515/509, Junta hidráulica (Para tubería de PVC y hierro dúctil), Ø2"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula de compuerta sello elástico, vástago no ascendente, Hierro Dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C -515/509, Junta hidráulica (Para tubería de PVC y hierro dúctil), Ø2"

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta con sello elástico empleadas para aislamiento en las redes y las estaciones reductoras de presión de distribución secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para válvulas de compuerta con sello elástico de vástago no ascendente, extremo bridado, liso o tipo campana, operadas manualmente mediante dado o volante, de diámetro nominal desde 50 mm (2 pulgadas) hasta 300 mm (12 pulgadas), para una presión de trabajo igual a 16 bar (232 psi)

El uso de válvulas de compuerta con sello elástico diseñadas y fabricadas bajo las normas internacionales AWWA C515 y EN1074-2.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material Polietileno de alta densidad (PEAD PE 100), la válvula debe ser extremo bridado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y Página 4 de 11 alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- AWWA C515 AWWA C515-09 Reduced-Wall, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service
- UNE-EN 1074-2 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
- ASTM A536 Standard Specification for Ductile Iron Castings
- UNE/DIN EN 1563 Fundición. de grafito esferoidal
- NTC 2536 Sellos elastoméricos (empaques) para unión de tubos plásticos

- ASTM D2000 Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications ANSI/AWWA C550 Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- GSK Gütegemeinschaft SchwererKorrosionsschutz
- RAL Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NTC 811 Método de ensayo para determinar la adhesión de un recubrimiento mediante el ensayo de cinta
- ASTM D3359 Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 558 Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con brida. Parte 1: Válvulas designadas por PN.
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

REQUISITOS TÉCNICOS:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- Presión nominal igual a 10 bar (145 psi)
- Capacidad para soportar la presión nominal por ambos lados
- La válvula es apta para operar enterrada, inundada o localizada en
- cámaras subterráneas bajo condiciones de humedad, sin afectarse su
- normal funcionamiento
- La válvula es apta para trabajar con agua potable a una temperatura
- promedio de 18 °C
- Sentido de operación (cierre) de la válvula: dextrógiro (sentido de giro de
- las manecillas del reloj)
- Número mínimo de vueltas para abrir la válvula:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los
- valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- Operación mediante dado o volante. EPM especificará el tipo de elemento
- Torque de operación máximo: 25 lbf-f.
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030)
- Espesor mínimo de pared, medido en cualquier punto
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2

- El cuerpo tiene guías laterales que garanticen un fácil deslizamiento de la compuerta y facilidad de maniobra, e impidan que la compuerta se desplace de forma desalineada durante el accionamiento de apertura y cierre
- El asiento interior del cuerpo es completamente liso, sin escalones, protuberancias o rebabas que permitan acumulación de sedimentos, afecten el sello, modifiquen la capacidad y el perfil hidráulico o generen una deformación en la compuerta
- Tornillos de ensamble entre el cuerpo, el bonete y la caja sello son tipo Allen en acero inoxidable AISI/SAE 302 HQ, 304 ó 420, rosca UNC clase 2A, y vienen provistos de un tapón plástico para protegerlos del polvo y la suciedad del ambiente. Si el ensamble es con otro método, se debe indicar
- Se garantiza hermeticidad entre cuerpo y bonete. Si es mediante un sello elastomérico este es en EPDM o NBR de conformidad con la norma NTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo. El elastómero debe resistir los torques de apriete de los tornillos.
- La válvula tiene un revestimiento interior y un recubrimiento exterior en pintura epóxica protectora adherida por fusión, de conformidad con la norma ANSI/AWWA C550 o equivalente europeo que cumpla con los requisitos GSK.
- Color de revestimiento y de recubrimiento: código RAL 5005, 5015 o 5017
- Espesor entre 200 y 600 µm, medido en cualquier punto
- Cumple con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Es resistente a los agentes químicos como la acetona y el thinner
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030).
- La compuerta está totalmente recubierta con elastómero EPDM o NBR.
- La dureza del elastómero de la compuerta está entre 65 y 75 Shore A, medido en cualquier punto.
- Material de fabricación: acero inoxidable AISI/SAE 304, 316, 420 ó 1.4301, 1.4401, 1.4021 según la norma EN 10088.
- Vástago de tipo no ascendente y sección completa
- El extremo superior del vástago, donde se inserta el dado de operación o la volante, tiene como mínimo dos caras planas.
- Diámetro raíz mínimo del vástago medido en cualquier punto:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- La rosca del vástago es de potencia y de tipo ACME, rectangular o cuadrada, libre de defectos y filos en el asiento y en los filetes de la rosca
- El vástago tiene sello superior mediante mínimo 2 empaques dinámicos tipo o-ring, fabricados en EPDM o NBR
- El sello del vástago puede cambiarse con la válvula presurizada y con la compuerta en cualquier posición
- Material de fabricación: aleación de cobre con un contenido de plomo no mayor a 2,5% (en peso). Debe tener la geometría y dimensiones adecuadas para operar correctamente con el vástago

- Material de fabricación: hierro nodular ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65- 45-12 o GGG-40 (EN-JS-1030) de conformidad con la norma EN1563.
- Recubrimiento exterior con pintura epóxica color negro.
- Dado: Geometría cuadrada con dimensiones externas (L x L x H): 50x50x50 ±1 mm.
- Volante: diseño según norma AWWA C515 / EN1074-2.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Pruebas tipo o de diseño realizadas en el modelo de válvula (mínimo una vez)
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática de diseño conformidad con el numeral 5.1.1.1 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515.
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la tabla anexa para cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de 500 ciclos completos de apertura y cierre a la presión nominal de trabajo, de conformidad con el numeral 5.1.1.3 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática realizada a 2.5 veces la presión de trabajo durante 5 minutos, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.4 de la norma ANSI/AWWA C515.
- Presión nominal de trabajo por ambos lados, en forma simultánea o alternada igual a PN16 (232 psi). Para presiones PN 10 ó PN25 se usarán sólo si la interventoría lo requiere y autoriza.
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el cuerpo, realizada a 2 veces la presión nominal de trabajo con la compuerta abierta, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el asiento, realizada mínimo a la presión nominal de trabajo por ambos lados, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.3 de la norma ANSI/AWWA C515.

MATERIALES

- Válvula de compuerta sello elástico, vástago no ascendente, Hierro Dúctil (HD) según norma de fabricación AWWA C -515/509, Junta hidráulica (Para tubería de PVC y hierro dúctil), Ø2"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

implique la correcta ejecución de la actividad.

6.16.2 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta con sello elástico empleadas para aislamiento en las redes y las estaciones reductoras de presión de distribución secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para válvulas de compuerta con sello elástico de vástago no ascendente, extremo bridado, liso o tipo campana, operadas manualmente mediante dado o volante, de diámetro nominal desde 50 mm (2 pulgadas) hasta 300 mm (12 pulgadas), para una presión de trabajo igual a 16 bar (232 psi)

El uso de válvulas de compuerta con sello elástico diseñadas y fabricadas bajo las normas internacionales AWWA C515 y EN1074-2.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material Polietileno de alta densidad (PEAD PE 100), la válvula debe ser extremo bridado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y Página 4 de 11 alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- AWWA C515 AWWA C515-09 Reduced-Wall, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service
- UNE-EN 1074-2 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
- ASTM A536 Standard Specification for Ductile Iron Castings
- UNE/DIN EN 1563 Fundición. de grafito esferoidal
- NTC 2536 Sellos elastoméricos (empaques) para unión de tubos plásticos

- ASTM D2000 Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications ANSI/AWWA C550 Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- GSK Gütegemeinschaft SchwererKorrosionsschutz
- RAL Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NTC 811 Método de ensayo para determinar la adhesión de un recubrimiento mediante el ensayo de cinta
- ASTM D3359 Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 558 Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con brida. Parte 1: Válvulas designadas por PN.
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

REQUISITOS TÉCNICOS:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- Presión nominal igual a 10 bar (145 psi)
- Capacidad para soportar la presión nominal por ambos lados
- La válvula es apta para operar enterrada, inundada o localizada en
- cámaras subterráneas bajo condiciones de humedad, sin afectarse su
- normal funcionamiento
- La válvula es apta para trabajar con agua potable a una temperatura
- promedio de 18 °C
- Sentido de operación (cierre) de la válvula: dextrógiro (sentido de giro de
- las manecillas del reloj)
- Número mínimo de vueltas para abrir la válvula:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los
- valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- Operación mediante dado o volante. EPM especificará el tipo de elemento
- Torque de operación máximo: 25 lbf-f.
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030)
- Espesor mínimo de pared, medido en cualquier punto
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2

- El cuerpo tiene guías laterales que garanticen un fácil deslizamiento de la compuerta y facilidad de maniobra, e impidan que la compuerta se desplace de forma desalineada durante el accionamiento de apertura y cierre
- El asiento interior del cuerpo es completamente liso, sin escalones, protuberancias o rebabas que permitan acumulación de sedimentos, afecten el sello, modifiquen la capacidad y el perfil hidráulico o generen una deformación en la compuerta
- Tornillos de ensamble entre el cuerpo, el bonete y la caja sello son tipo Allen en acero inoxidable AISI/SAE 302 HQ, 304 ó 420, rosca UNC clase 2A, y vienen provistos de un tapón plástico para protegerlos del polvo y la suciedad del ambiente. Si el ensamble es con otro método, se debe indicar
- Se garantiza hermeticidad entre cuerpo y bonete. Si es mediante un sello elastomérico este es en EPDM o NBR de conformidad con la norma NTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo. El elastómero debe resistir los torques de apriete de los tornillos.
- La válvula tiene un revestimiento interior y un recubrimiento exterior en pintura epóxica protectora adherida por fusión, de conformidad con la norma ANSI/AWWA C550 o equivalente europeo que cumpla con los requisitos GSK.
- Color de revestimiento y de recubrimiento: código RAL 5005, 5015 o 5017
- Espesor entre 200 y 600 µm, medido en cualquier punto
- Cumple con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Es resistente a los agentes químicos como la acetona y el thinner
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030).
- La compuerta está totalmente recubierta con elastómero EPDM o NBR.
- La dureza del elastómero de la compuerta está entre 65 y 75 Shore A, medido en cualquier punto.
- Material de fabricación: acero inoxidable AISI/SAE 304, 316, 420 ó 1.4301, 1.4401, 1.4021 según la norma EN 10088.
- Vástago de tipo no ascendente y sección completa
- El extremo superior del vástago, donde se inserta el dado de operación o la volante, tiene como mínimo dos caras planas.
- Diámetro raíz mínimo del vástago medido en cualquier punto:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- La rosca del vástago es de potencia y de tipo ACME, rectangular o cuadrada, libre de defectos y filos en el asiento y en los filetes de la rosca
- El vástago tiene sello superior mediante mínimo 2 empaques dinámicos tipo o-ring, fabricados en EPDM o NBR
- El sello del vástago puede cambiarse con la válvula presurizada y con la compuerta en cualquier posición
- Material de fabricación: aleación de cobre con un contenido de plomo no mayor a 2,5% (en peso). Debe tener la geometría y dimensiones adecuadas para operar correctamente con el vástago

- Material de fabricación: hierro nodular ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65- 45-12 o GGG-40 (EN-JS-1030) de conformidad con la norma EN1563.
- Recubrimiento exterior con pintura epóxica color negro.
- Dado: Geometría cuadrada con dimensiones externas (L x L x H): 50x50x50 ±1 mm.
- Volante: diseño según norma AWWA C515 / EN1074-2.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Pruebas tipo o de diseño realizadas en el modelo de válvula (mínimo una vez)
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática de diseño conformidad con el numeral 5.1.1.1 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515.
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la tabla anexa para cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de 500 ciclos completos de apertura y cierre a la presión nominal de trabajo, de conformidad con el numeral 5.1.1.3 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática realizada a 2.5 veces la presión de trabajo durante 5 minutos, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.4 de la norma ANSI/AWWA C515.
- Presión nominal de trabajo por ambos lados, en forma simultánea o alternada igual a PN16 (232 psi). Para presiones PN 10 ó PN25 se usarán sólo si la interventoría lo requiere y autoriza.
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el cuerpo, realizada a 2 veces la presión nominal de trabajo con la compuerta abierta, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el asiento, realizada mínimo a la presión nominal de trabajo por ambos lados, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.3 de la norma ANSI/AWWA C515.

MATERIALES

Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.16.3 Válvula de compuerta para diámetros desde ½" hasta 2"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de válvulas compuertas metálicas para diámetros desde ½" hasta 2" roscable.

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta para diámetros desde ½" hasta 2" roscables empleadas para suministro de agua en las edificaciones, debido a su material garantizan mayor durabilidad, contienen una manija que facilita su operación sin contaminar el agua pueden ser en latón y en acero aleación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Presión de trabajo manométrica recomendada del agua 1000 kPa (145 psi). Diámetro: 1/2" y 3/4"
- Presión de trabajo manométrica recomendada del agua 1600 kPa (232 psi). Diámetro: 1", 1-1/4", 1-1/2" y 2"
- Temperatura de uso recomendada De 4°C a 66°C (40°F a 151°F)
- Capacidad de funcionamiento La vida útil de la unidad de cierre supera los 5.000 ciclos a 138 kPa (50±5 Psig)

MATERIALES

- Latón

NORMAS

- ASTM B-584, C87400
- ASTM B62, C83600
- ASTM B62, C83600
- ASTM B62, C83600

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.16.4 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø4", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø4", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta con sello elástico empleadas para aislamiento en las redes y las estaciones reductoras de presión de distribución secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para válvulas de compuerta con sello elástico de vástago no ascendente, extremo bridado, liso o tipo campana, operadas manualmente mediante dado o volante, de diámetro nominal desde 50 mm (2 pulgadas) hasta 300 mm (12 pulgadas), para una presión de trabajo igual a 16 bar (232 psi)

El uso de válvulas de compuerta con sello elástico diseñadas y fabricadas bajo las normas internacionales AWWA C515 y EN1074-2.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material Polietileno de alta densidad (PEAD PE 100), la válvula debe ser extremo bridado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y Página 4 de 11 alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- AWWA C515 AWWA C515-09 Reduced-Wall, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service
- UNE-EN 1074-2 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
- ASTM A536 Standard Specification for Ductile Iron Castings

- UNE/DIN EN 1563 Fundición. de grafito esferoidal
- NTC 2536 Sellos elastoméricos (empaques) para unión de tubos plásticos
- ASTM D2000 Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications ANSI/AWWA C550 Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- GSK Gütegemeinschaft SchwererKorrosionsschutz
- RAL Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NTC 811 Método de ensayo para determinar la adhesión de un recubrimiento mediante el ensayo de cinta
- ASTM D3359 Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 558 Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con brida. Parte 1: Válvulas designadas por PN.
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

REQUISITOS TÉCNICOS:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- Presión nominal igual a 10 bar (145 psi)
- Capacidad para soportar la presión nominal por ambos lados
- La válvula es apta para operar enterrada, inundada o localizada en
- cámaras subterráneas bajo condiciones de humedad, sin afectarse su
- normal funcionamiento
- La válvula es apta para trabajar con agua potable a una temperatura
- promedio de 18 °C
- Sentido de operación (cierre) de la válvula: dextrógiro (sentido de giro de
- las manecillas del reloj)
- Número mínimo de vueltas para abrir la válvula:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los
- valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- Operación mediante dado o volante. EPM especificará el tipo de elemento
- Torque de operación máximo: 25 lbf-f.
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030)
- Espesor mínimo de pared, medido en cualquier punto

- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- El cuerpo tiene guías laterales que garanticen un fácil deslizamiento de la compuerta y facilidad de maniobra, e impidan que la compuerta se desplace de forma desalineada durante el accionamiento de apertura y cierre
- El asiento interior del cuerpo es completamente liso, sin escalones, protuberancias o rebabas que permitan acumulación de sedimentos, afecten el sello, modifiquen la capacidad y el perfil hidráulico o generen una deformación en la compuerta
- Tornillos de ensamble entre el cuerpo, el bonete y la caja sello son tipo Allen en acero inoxidable AISI/SAE 302 HQ, 304 ó 420, rosca UNC clase 2A, y vienen provistos de un tapón plástico para protegerlos del polvo y la suciedad del ambiente. Si el ensamble es con otro método, se debe indicar
- Se garantiza hermeticidad entre cuerpo y bonete. Si es mediante un sello elastomérico este es en EPDM o NBR de conformidad con la norma NTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo. El elastómero debe resistir los torques de apriete de los tornillos.
- La válvula tiene un revestimiento interior y un recubrimiento exterior en pintura epóxica protectora adherida por fusión, de conformidad con la norma ANSI/AWWA C550 o equivalente europeo que cumpla con los requisitos GSK.
- Color de revestimiento y de recubrimiento: código RAL 5005, 5015 o 5017
- Espesor entre 200 y 600 µm, medido en cualquier punto
- Cumple con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Es resistente a los agentes químicos como la acetona y el thinner
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030).
- La compuerta está totalmente recubierta con elastómero EPDM o NBR.
- La dureza del elastómero de la compuerta está entre 65 y 75 Shore A, medido en cualquier punto.
- Material de fabricación: acero inoxidable AISI/SAE 304, 316, 420 ó 1.4301, 1.4401, 1.4021 según la norma EN 10088.
- Vástago de tipo no ascendente y sección completa
- El extremo superior del vástago, donde se inserta el dado de operación o la volante, tiene como mínimo dos caras planas.
- Diámetro raíz mínimo del vástago medido en cualquier punto:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- La rosca del vástago es de potencia y de tipo ACME, rectangular o cuadrada, libre de defectos y filos en el asiento y en los filetes de la rosca
- El vástago tiene sello superior mediante mínimo 2 empaques dinámicos tipo o-ring, fabricados en EPDM o NBR
- El sello del vástago puede cambiarse con la válvula presurizada y con la compuerta en cualquier posición

- Material de fabricación: aleación de cobre con un contenido de plomo no mayor a 2,5% (en peso). Debe tener la geometría y dimensiones adecuadas para operar correctamente con el vástago
- Material de fabricación: hierro nodular ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65- 45-12 o GGG-40 (EN-JS-1030) de conformidad con la norma EN1563.
- Recubrimiento exterior con pintura epóxica color negro.
- Dado: Geometría cuadrada con dimensiones externas (L x L x H): 50x50x50 ±1 mm.
- Volante: diseño según norma AWWA C515 / EN1074-2.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Pruebas tipo o de diseño realizadas en el modelo de válvula (mínimo una vez)
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática de diseño conformidad con el numeral 5.1.1.1 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515.
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la tabla anexa para cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de 500 ciclos completos de apertura y cierre a la presión nominal de trabajo, de conformidad con el numeral 5.1.1.3 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática realizada a 2.5 veces la presión de trabajo durante 5 minutos, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.4 de la norma ANSI/AWWA C515.
- Presión nominal de trabajo por ambos lados, en forma simultánea o alternada igual a PN16 (232 psi). Para presiones PN 10 ó PN25 se usarán sólo si la interventoría lo requiere y autoriza.
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el cuerpo, realizada a 2 veces la presión nominal de trabajo con la compuerta abierta, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el asiento, realizada mínimo a la presión nominal de trabajo por ambos lados, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.3 de la norma ANSI/AWWA C515.

MATERIALES

Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø4", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.16.5 Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de compuerta con sello elástico empleadas para aislamiento en las redes y las estaciones reductoras de presión de distribución secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican únicamente para válvulas de compuerta con sello elástico de vástago no ascendente, extremo bridado, liso o tipo campana, operadas manualmente mediante dado o volante, de diámetro nominal desde 50 mm (2 pulgadas) hasta 300 mm (12 pulgadas), para una presión de trabajo igual a 16 bar (232 psi)

El uso de válvulas de compuerta con sello elástico diseñadas y fabricadas bajo las normas internacionales AWWA C515 y EN1074-2.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material Polietileno de alta densidad (PEAD PE 100), la válvula debe ser extremo bridado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y Página 4 de 11 alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- NDA EPM 2013 Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM
- AWWA C515 AWWA C515-09 Reduced-Wall, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service
- UNE-EN 1074-2 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento.
- ASTM A536 Standard Specification for Ductile Iron Castings

- UNE/DIN EN 1563 Fundición. de grafito esferoidal
- NTC 2536 Sellos elastoméricos (empaques) para unión de tubos plásticos
- ASTM D2000 Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications ANSI/AWWA C550 Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
- GSK Gütegemeinschaft SchwererKorrosionsschutz
- RAL Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NTC 811 Método de ensayo para determinar la adhesión de un recubrimiento mediante el ensayo de cinta
- ASTM D3359 Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- EN 558 Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con brida. Parte 1: Válvulas designadas por PN.
- NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.
- WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido.

REQUISITOS TÉCNICOS:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- Presión nominal igual a 10 bar (145 psi)
- Capacidad para soportar la presión nominal por ambos lados
- La válvula es apta para operar enterrada, inundada o localizada en
- cámaras subterráneas bajo condiciones de humedad, sin afectarse su
- normal funcionamiento
- La válvula es apta para trabajar con agua potable a una temperatura
- promedio de 18 °C
- Sentido de operación (cierre) de la válvula: dextrógiro (sentido de giro de
- las manecillas del reloj)
- Número mínimo de vueltas para abrir la válvula:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los
- valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- Operación mediante dado o volante. EPM especificará el tipo de elemento
- Torque de operación máximo: 25 lbf-f.
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030)
- Espesor mínimo de pared, medido en cualquier punto

- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- El cuerpo tiene guías laterales que garanticen un fácil deslizamiento de la compuerta y facilidad de maniobra, e impidan que la compuerta se desplace de forma desalineada durante el accionamiento de apertura y cierre
- El asiento interior del cuerpo es completamente liso, sin escalones, protuberancias o rebabas que permitan acumulación de sedimentos, afecten el sello, modifiquen la capacidad y el perfil hidráulico o generen una deformación en la compuerta
- Tornillos de ensamble entre el cuerpo, el bonete y la caja sello son tipo Allen en acero inoxidable AISI/SAE 302 HQ, 304 ó 420, rosca UNC clase 2A, y vienen provistos de un tapón plástico para protegerlos del polvo y la suciedad del ambiente. Si el ensamble es con otro método, se debe indicar
- Se garantiza hermeticidad entre cuerpo y bonete. Si es mediante un sello elastomérico este es en EPDM o NBR de conformidad con la norma NTC 2536, ASTM D2000 o equivalente europeo. El elastómero debe resistir los torques de apriete de los tornillos.
- La válvula tiene un revestimiento interior y un recubrimiento exterior en pintura epóxica protectora adherida por fusión, de conformidad con la norma ANSI/AWWA C550 o equivalente europeo que cumpla con los requisitos GSK.
- Color de revestimiento y de recubrimiento: código RAL 5005, 5015 o 5017
- Espesor entre 200 y 600 µm, medido en cualquier punto
- Cumple con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Es resistente a los agentes químicos como la acetona y el thinner
- Material de fabricación: hierro nodular de conformidad con las normas ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65-45-12, o EN1563 GGG-40 (EN-JS-1030).
- La compuerta está totalmente recubierta con elastómero EPDM o NBR.
- La dureza del elastómero de la compuerta está entre 65 y 75 Shore A, medido en cualquier punto.
- Material de fabricación: acero inoxidable AISI/SAE 304, 316, 420 ó 1.4301, 1.4401, 1.4021 según la norma EN 10088.
- Vástago de tipo no ascendente y sección completa
- El extremo superior del vástago, donde se inserta el dado de operación o la volante, tiene como mínimo dos caras planas.
- Diámetro raíz mínimo del vástago medido en cualquier punto:
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma AWWA C515: es acorde con los valores especificados para cada diámetro
- Para las válvulas fabricadas bajo la norma EN1074-2
- La rosca del vástago es de potencia y de tipo ACME, rectangular o cuadrada, libre de defectos y filos en el asiento y en los filetes de la rosca
- El vástago tiene sello superior mediante mínimo 2 empaques dinámicos tipo o-ring, fabricados en EPDM o NBR
- El sello del vástago puede cambiarse con la válvula presurizada y con la compuerta en cualquier posición

- Material de fabricación: aleación de cobre con un contenido de plomo no mayor a 2,5% (en peso). Debe tener la geometría y dimensiones adecuadas para operar correctamente con el vástago
- Material de fabricación: hierro nodular ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65- 45-12 o GGG-40 (EN-JS-1030) de conformidad con la norma EN1563.
- Recubrimiento exterior con pintura epóxica color negro.
- Dado: Geometría cuadrada con dimensiones externas (L x L x H): 50x50x50 ±1 mm.
- Volante: diseño según norma AWWA C515 / EN1074-2.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Pruebas tipo o de diseño realizadas en el modelo de válvula (mínimo una vez)
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática de diseño conformidad con el numeral 5.1.1.1 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515.
- La válvula resiste un torque de diseño acorde con los valores especificados en la tabla anexa para cada diámetro de válvula, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.1.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de 500 ciclos completos de apertura y cierre a la presión nominal de trabajo, de conformidad con el numeral 5.1.1.3 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática realizada a 2.5 veces la presión de trabajo durante 5 minutos, sin presentar deformaciones o daños en sus componentes, de conformidad con el numeral 5.1.4 de la norma ANSI/AWWA C515.
- Presión nominal de trabajo por ambos lados, en forma simultánea o alternada igual a PN16 (232 psi). Para presiones PN 10 ó PN25 se usarán sólo si la interventoría lo requiere y autoriza.
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el cuerpo, realizada a 2 veces la presión nominal de trabajo con la compuerta abierta, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.2 de la norma ANSI/AWWA C515
- La válvula cumple con la prueba de presión hidrostática en el asiento, realizada mínimo a la presión nominal de trabajo por ambos lados, sin presentar fugas, de conformidad con el numeral 5.1.2.3 de la norma ANSI/AWWA C515.

MATERIALES

Válvula de compuerta sello elástico, vástago ascendente, hierro dúctil (HD) norma de fabricación AWWA C-515/509, Ø6", extremo brida, incluye juego de empaques y tornillos

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.16.6 Válvula de bola desde 15 mm (1/2") hasta 80 mm (3") para acueducto

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola para redes de acueducto o aplicaciones en general, en líneas de control hidráulico o en plantas de tratamiento de agua potable como válvulas de guarda en el sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para válvulas de bola de paso total, de diámetro nominal desde 15mm (1/2 pulgada) hasta 80mm (3 pulgadas), fabricadas en acero inoxidable y aleación de cobre, rosca hembra y macho. Las válvulas de bola cubiertas operan a presiones de 232 psi y 1000 psi y son usadas en las líneas de control en redes de acueducto.

Las válvulas de bola de 1000 psi también pueden ser utilizadas para aplicaciones en general, en redes de fluidos que requieran que trabajen en esta presión. Las válvulas de bola que operan a presiones de 10 bar (145 psi) pueden ser utilizadas para aplicaciones con esa presión, como filiales, plantas o centrales.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
- Norma AWWA C800- 12 Underground Service Line Valves and Fittings
- Norma AWWA C507- 05 Ball Valves, 6 In. Through 48 In. (150 mm Through 1,200 mm)
- Norma ASTM B88 Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Norma ANSI B1.20.1 NPT- National Pipe Thread Taper
- Norma NSF/ANSI 61 Drinking Water System Components - Health Effects
- DVWG Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (Asociación Alemana de Gas y Agua) WRAS Water Regulations Advisory Scheme del Reino Unido
- KIWA Entidad internacional de certificación de producto con sede en diferentes países como Holanda, Alemania, Bélgica, Italia, España, Reino Unido, Turquia, Taiwan, Peru, China y Escandinavia.

PRUEBAS Y ENSAYOS

- Prueba hidrostática en el cuerpo de mínimo 1,5 veces la presión nominal
- Prueba de estanqueidad del asiento de mínimo 1,1 vez la presión nominal por ambos lados

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.17 MOTOREDUCTOR

Consiste en suministro, transporte e instalación de Motorreductor planetario 0,75 kw + agitador floculador 2500x4500

CARACTERISTICAS

El motorreductor de eje hueco, apoyado en torreta cilíndrica en lamina Hr, con chumacera intermedia para eje inoxidable 304 de 21/2", el cual termina con brida de apoyo para conectar con eje principal en tubería de 4" sch 40 inoxidable 304, en la parte inferior se instalará un buje de apoyo.

Cada agitador tendrá 6 paletas en de 200*4500* 10 mm de espesor en poliéster reforzado con fibra de vidrio, apoyado en 8 brazos Horizontales en tubería inoxidable 304 de 2" sch 10, la unión entre brazo y paletas será atornillada (3/8" inoxidable)

Agitador de paletas de floculadores mecánicas 200*4500* 10 mm. El agitador estará compuesto de un sistema de dos (3) brazos cada brazo provisto tres paletas planas en poliéster reforzado con fibra de vidrio fijadas a un eje vertical y dispuestas en posición vertical a 180º. Los brazos y las paletas se sujetarán al eje principal con pernos de acero inoxidable. El eje vertical será del tipo tubular, y diseñado para soportar la carga máxima sin deformaciones perjudiciales, se conectará rígidamente al eje de salida de la unidad motriz, el eje tubular será en material de acero inox 304 Ø 4".

El extremo inferior del eje deberá estar soportado en un cojinete combinado que absorba las cargas radiales y axiales del eje.

Las paletas, fabricadas fibra de vidrio, deberán tener la forma que garantice su rigidez, y fijadas al elemento soporte de las aspas por medio de pernos de acero inoxidable. El elemento de soporte será en perfil "U" de acero común debidamente protegido con pintura para evitar la corrosión se fijará al eje vertical mediante una abrazadera con sus respectivos pernos, tuercas y arandelas en inoxidable. Los brazos de las paletas serán fabricados en acero inoxidable, arriostrados diagonalmente para formar una estructura rígida.

Cada paleta tiene unas dimensiones de 4.500 mm de alto x 200 mm de ancho x 10 mm de espesor y la disposición y espaciamiento de las paletas varia en cada tipo de floculador. Incluye Torreta de montaje, acople, entre eje motor y eje agitador con facilidad para desacoplar y acoplar por temas de mantenimiento (Considerando la oxidación), fabricado para soportar hasta 2.5 veces las cargas dinámicas nominales en el proceso.

DETALLES TÉCNICOS DE LOS MOTOREDUCTORES PLANETARIOS

- Modelo R 4EL 002A 356Y K042 M1 F05a I19x200 V1
- Eficiencia: 95%
- Capacidad de sobrecarga: 300% al Shock
- Carcasa: Fundición de alta resistencia
- Disposición ejes: 180° Coaxial
- Puntos de contacto por etapa: 6
- Numero de etapas: 4 todas planetarias
- Potencia mecánica: 0.75 Kw – IC411
- Potencia térmica: 5.6 Kw
- F.S Motor: 1.15
- Eficiencia motor: Premium Efficiency 83.5 % - IE3
- Torque de motor: 4.1 Nm
- Velocidad de salida: Entre 2 a 5 Rpm
- Protección: IP 66 con gorro chino en la parte superior del motor
- Pintura Epoxica grado C4.
- Nivel de rumorosidad: 64.0 Db(A) a 1 mt
- Ejecución: Eje hueco estriado a 180°
- Diámetro eje hueco salida: 42 mm H7
- Numero de cuñeros eje salida: 2
- Diámetro de cada cuñero: 12 mm F9/h9
- Profundidad eje hueco: 50 mm
- Diámetro máximo de reductor: 200 mm
- Diámetro flanche de fijación: 185 mm
- Registro de flanche: 110 mm F7
- Distancia entre centros de anclaje: 165 mm
- Diámetro de agujeros de fijación: 10.5 mm (n. 8)
- Altura máxima de motoreducor: 572 mm
- Torque de trabajo por floculador: 1.500 Nm
- Torque Nominal: 2.000 Nm

- Torque pico: 2.652 Nm
- F.S mínimo: 1.77
- Lubricación: Aceite Sintético – 1.8 lts
- Pipeta de expansión incluida para liberar presión interna.
- Peso equipo: 49.2 Kg
- Voltaje: 220 /440V AC – 60 HZ

CONDICIONES

- Tanques con dimensiones: altura 3600*lados de 3500mm
- Capacidad de cada tanque: 42 m3
- Diámetro de agitación: 2.500mm
- Altura del agitador: 4.500 mm
- Separación de paletas: 0.10 m
- Separación muro – paleta: 0.5 m
- Distancias paletas a eje por recamara: 0.75 m / 0.95 m / 1.15 m
- Altura de fondo a inicio de agitador: 200 mm
- Cada agitador tendrá 6 paletas de 200*3000* 20 mm de espesor

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.18 SOPLADOR

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Soplador de Lóbulo Soplantes a baja presión DBC, Incluye transporte al sitio de instalación

Este equipo contiene un sistema integrado de sensores y el arranque estrella-triángulo. Los paquetes completos del sistema cuentan con certificación UL y EMC, que consiste en menos trabajo para el operario durante la puesta en marcha. La eficacia de los dispositivos de insonorización y de amortiguación de las vibraciones permite que la operación sea silenciosa.

CARACTERISTICAS

DETALLES TÉCNICOS

- Modelo: Tripala Curvada

- Volumen: 6 m3
- Material: Acero Inox 304 AISI
- Diseño tipo: Tripala curvada / Tripala curvada
- Producto: Lodo de hidroxido
- Diametro: 700 mm
- Longitud: 1.900 mm
- Max temperatura operación: 16°C
- Peso estimado: 210 Kg
- Potencia transmisión: 3 HP

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.19 FILTRO PRENSA

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Filtro prensa semiautomático, incluye bomba de unidad hidráulica, 2 bombas de cavidad progresiva, bases de apoyo en acero al carbón, tablero eléctrico para bombas de cavidad progresiva y puesta en marcha.

PAQUETE FILTRANTE

Sobre cuyos elementos se produce el proceso de separación sólido-líquido y está constituido por:

Placas filtrantes:

Conforman las cámaras donde se retiene y forma la "Torta".

La fabricación de la placa ha evolucionado desde la madera, aluminio y fundición de hierro a los plásticos, siendo el más común actualmente, la fabricación en Polipropileno.

Telas filtrantes:

Realizan la separación, dando lugar a la formación de la pre-capa sobre la que continúa realizándose la filtración, Actualmente los materiales de fabricación más utilizados son el polipropileno y el poliéster.

Control eléctrico:

Asegurar el correcto funcionamiento del FILTRO PRENSA y sus accesorios depende de la buena ejecución del control del filtro

Dada la alta fiabilidad de los nuevos sistemas electrónicos, el control se realiza, Para comando de la bomba alimentación de la unidad hidráulica.

SISTEMA ELECTRICO:

Gabinte 220 v. trifasico 60 Hz

BOMBAS:

Se plantean dos bombas para operación cada filtro prensa las cuales estarán distribuidas de la siguiente manera: una bomba para trabajo continuo y la otra tendrá una función de Stand by

DETALLES TÉCNICOS

TABLA N° 20 PARAMETROS TÉCNICOS DEL FILTRO PRENSA

Application name	LODO PTAR
Modelo	FPGTG- 800-30 PLACAS
Cantidad	1set
Area de Filtro	m2
Placa de Filtro	800X800X60mm
Espesor de Cámara	25mm
Volumen de Cámara	0,375 m³
Cantidad de Cámaras.	30
Temperatura de Trabajo	20-55 °C
Presión de Alimentación	< 11bar
Presión Hidráulica	25 Mpa
Grado de protección	IP54
Tipo de Placa	Paquete de placas empotradas, material PP.
Tipo de Alimentación	Alimentación central y Alimentación lateral única
Abrir y cerrar	Apertura y cierre hidráulico automático, mantenimiento de presión automático
Tipo de cambio de placa	Cambio automático uno por uno
Descarga del Filtro	Flujo cerrado a través de cuatro bridas de esquina.

Energia	3ph/220/440 V/60HZ o según sea necesario
Color	Azul
Idioma	El idioma del filtro Prensa y del armario es en Ingles

TABLA N° 21 VOLUMEN DE SUMINISTRO FILTRO PRENSA

VOLUMEN DE UMINISTRO		
Nombre del artículo	Single FP	SFP
Marco de Acero	1set	Acero al carbono Q345B, procesamiento de chorro de arena, pintura con imprimación epoxi MIO y revestimiento de poliuretano acrílico
Placa empotrada	30 PCS	Material PoliPropileno reforzado.
Tela Filtrante	30pcs	Fabricado por la línea de producción de Ajuste en caliente, tratamiento de calandrado, cortado por láser
Sistema Hidráulico automático	1set	Válvulas: (tecnología igual a la de Rexroth) Cilindro: tubo de acero sin costura 27SIMn Vástago del pistón: acero n.° 45 y revestido con cromo 0,06
Dispositivo de cambio de placa automático	1set	Marca del convertidor de frecuencia: Allen Bradley Placas automáticas cambiadas una por una
Dispositivo de vibración de tela	1set	Sacudir la placa una por una, por cilindro de aire
Gabinete de control eléctrico	1set	Marca PLC: Siemens S7-1200. IHM de Siemens.

Bandeja de goteo	1set	Marca de módulos eléctricos: Schneider Esqueleto: acero al carbono con revestimiento. Bandeja: SS304

TABLA N° 22 EJEUCCIÓN DE LA BOMBA FILTRO PRENSA

Sellado Del eje	Sello mecánico estándar.
Sentido de rotación	Izquierda
Instalación	Horizontal
Conexión de succión	Brida DN 3" – vertical, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs
Conexión de descarga	Brida DN 3" – horizontal, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs
Pintura	Color Gris RAL 7031 con estator Verde B60G - nº 03
Performance	Ensayo padrón NDB – 114
Sellado Del eje	Sello mecánico estándar.
Sentido de rotación	Izquierda
Instalación	Horizontal
Conexión de succión	Brida DN 3" – vertical, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs
Conexión de descarga	Brida DN 3" – horizontal, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs
Pintura	Color Gris RAL 7031 con estator Verde B60G - nº 03
Performance	Ensayo padrón NDB – 114

TABLA N° 23 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fluido	**LODO DE PTAR**
Tenor de sólidos	5 % %
Temperatura de bombeo	AMBIENTE
Caudal de proyecto	4.150 ℓ/h
Caudal nominal	4.150 ℓ/h
Presión de succión	POSITIVA
Presión de descarga	11 BAR
Revoluciones	300 RPM

Fluido	**LODO DE PTAR**
Potencia absorbida	2,54 Kw
Tensión de alimentación	380 V - TRIFÁSICO - 60 HZ

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.20 MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA MATERIAL ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO)

Se refiere a suministro transporte e instalación de "Instalación de Módulos de sedimentación acelerada, Material ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO), H=1,04 m, flujo estandar, Hexágono de6 cm x 6 cm color azul, con protección contra rayos U.V Cal.60. Inclinación 60°."

Estas especificaciones son parte integrante y especial del cambio de placas (A.C.) por módulos de sedimentación acelerada, por ser una alternativa para la optimización del proceso de clarificación del agua.

Ante la necesidad del mercado de diseñar plantas de tratamiento que ocupen la menor área posible, las cuales sean económicas tanto en la construcción como en operación y a la vez altamente eficaces; presentamos a ustedes el nuevo sistema MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA DE ALTA TASA.
Ha sido diseñado pensando en la actual y futura infraestructura de los acueductos (plantas de tratamiento) del país. Ya sea para la OPTIMIZACIÓN, AMPLIACIÓN O CONSTRUCCIÓN de nuevas plantas de tratamiento de agua potable.

Es un sistema es mucho más versátil que las tradicionales Placas Planas fabricadas en Asbesto Cemento (material altamente cancerígeno), ya que este es aplicable a plantas de tratamiento de todos los tamaños desde fincas, condominios, municipios hasta ciudades capitales, aumentando la capacidad de decantador en más de un 200%.

FUNDAMENTO

Es más rápida la decantación de un agua cargada de materias en suspensión dentro de un tubo que tiene cierta inclinación sobre la línea horizontal, que dentro de un tubo colocado verticalmente.

DISEÑO

El módulo tiene un diseño estructural que garantiza una gran área de contacto con el agua aumentando el área de las tradiciones placas planas de 20 a 60 m2/m2 de superficie. El diseño nos permite obtener una decantación ordenada y dirigida acelerando la precipitación de los fangos en una altura mínima, logrando cargas superficiales del orden de 120 a 300 m3/m2/día.

Por su forma compacta, tipo panal se acopla fácilmente a las características geométricas de cualquier decantador, pudiéndose ensamblar en diferentes tamaños y formas sin desperdiciar material y tiempo que se ven reflejados en dinero. Con su diseño también se asegura el cubrimiento total del área superficial del decantador sin dejar espacios libres que repercuten en el mal tratamiento del agua, además la hidráulica del sistema evita riesgos de taponamiento. El módulo maneja un flujo ascensional tipo laminar con número de Reynolds inferior a 200, evitándose de esta manera arrastre y re-suspensión del lodo sedimentado.

En el tubo inclinado se logra, mucho más rápidamente un fango concentrado, ya que la inclinación del tubo facilita la decantación; los fangos se deslizan a lo largo de las paredes y expulsan del fondo del tubo el agua que, al subir crea velocidades distintas entre la pared superior y la pared inferior, con lo que se obtiene una sedimentación continua y acelerada de los fangos.
Estos movimientos surgen desde que las primeras partículas de fangos empiezan a deslizarse por la pared inclinada y se aceleran a medida que aumenta el volumen depositado que ellos mismos favorecen. Así pues, los fangos se sedimentan y se condensan rápidamente no solo bajo la acción de su propio peso, sino también debido a la acción de esos movimientos.

Optimizados con cambio en el sentido de la inclinación de los canales adyacentes de las láminas para forzar el cambio de dirección en el flujo del agua logrando un ascenso de esta más uniforme y una mayor retención de sólidos suspendidos.

VENTAJAS

En un decantador con módulos se puede mejorar notablemente la calidad del agua decantada, logrando una concentración mayor del lecho de fangos y de ese modo prolongando notablemente la duración de marcha de los filtros entre 2 lavados, o aumentar mucho la velocidad ascensional a través del decantador en razón de la mejor cohesión de los fangos; con lo que se puede reducir considerablemente las dimensiones del decantador para el mismo |caudal.

- En un decantador ya existe con placas planas de A.C., se puede aumentar fácilmente la carga superficial entre un 30% - 50%, simplemente instalando el sistema de módulos estándar acelerados de sedimentación.
- Por su bajo peso la estructura de soporte también es liviana rebajando costos en materiales y mano de obra
- Reducción importante en el volumen y áreas de los clarificadores.
- Livianos 18-20 Kg/m2.

- El material está aprobado por la FDA (Food and Drug Administration) de USA para uso con agua potable.
- Mayor área de contacto por metro cuadrado de módulos.
- Mayor retención de floc liviano, aumentando la eficiencia en la sedimentación.
- Alternamente resistentes al impacto.
- Larga vida útil por ser de material inerte y llevar protector UV.
- Totalmente lisos evitando la fijación de algas.
- Resistentes a la flexión.
- Fácil de lavar con una mínima cantidad de agua.
- Fácil manipulación para montar y desmontar.
- Clarificado de menor turbiedad.
- Carrera de filtros más largas.
- Adicionalmente no tiene ninguna reacción cuando se presentan pH y altos contenidos de CO2 y SO4 en el agua.

MODULO DE SEDIMENTACIÓN DE FLUJO CRUZADO

Los módulos de sedimentación de flujo cruzado alcanzan mayores resultados de efluentes en plantas diseñadas para el tratamiento de aguas residuales y potables, generan un bajo consumo de energía y alta eficiencia en reactores de lecho sumergido. Por su forma permiten un excelente espacio para la formación de biopelículas.

El Módulo se puede construir de grosores diferentes, permitiendo ajustarse a las condiciones hidráulicas del diseño.

Altamente resistente al impacto y larga vida útil por ser de material inerte y llevar protector UV, puede ser fabricado sobre medidas según especificaciones de diseño.

MODULO DE SEDIMENTACIÓN DE FLUJO NORMAL

Los sistemas de sedimentadores son una solución económica para que las plantas de agua potable y aguas residuales aumenten la capacidad de tratamiento, disminuyan la huella de nuevas instalaciones, mejoren la calidad del agua efluente y reduzcan los costos operativos. Los módulos de sedimentación de flujo Normal no son menos efectivos que los de flujo cruzado, aunque los sedimentadores de flujo cruzado son doblemente ventajosos.

Los módulos de sedimentación de flujo sencillo están diseñados para acompañar y complementar los sistemas de recolección de lodo y otros, lo que permite a los clientes adquirir soluciones completas de clarificación de un proveedor único y constante.

CONSTRUCCIÓN

Los módulos de sedimentación de flujo son fabricados en **ABS** Calibre 40 (1 mm), Calibre 50 (1,2 mm) Calibre 60 (1,5 mm), con protección contra los rayos ultravioleta UV.

PROCESO DE FABRICACIÓN

LAMINACIÓN

El proceso de extrusión por medio del cual los distintos polímeros adoptan la forma de placas o bobinas de diversas medidas y espesores, asi mismo la transformación del grumo de materia prima a lámina plástica se estructura a través de distintas etapas que se suceden en una misma máquina laminadora que permite coextrudar láminas de hasta cuatro capas, dando la posibilidad de combinar una gran variedad de materiales, colores y terminaciones.

TERMOFORMACIÓN

Por medio de una termoformadora se lleva e cabo el proceso de dar forma a los hexágonos del módulo de sedimentación para una geometría exacta y una apariencia optima en los paneles.

PROTECCIÓN CONTRA RAYOS UV

Formula los componentes para que el material tenga la formulación adecuada para mantener las propiedades deseadas a largo plazo. La inclusión de aditivos en el polímero fundido puede proporcionar protección o, cuando los volúmenes son grandes, es posible incorporar los aditivos como componente de la resina**.**

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Plástico resistente al impacto muy utilizado en automoción y otros usos tanto industriales como domésticos. Termoplástico Amorfo.

PROPIEDADES

Material termoplástico amorfo Tg = 100-120ºC.

Densidad: 1,03-1,05 g/cm3.

El ABS es un terpolímero que contiene varios monómeros: Acrilonitrilo, Butadieno y Estireno. Cada uno de estos tres componentes confiere al compuesto final determinadas características:

- Acrilonitrilo: Ofrece estabilidad térmica y aumenta la resistencia química.
- Butadieno: Ofrece tenacidad en la base de la temperatura.
- Estireno: Ofrece brillo y mejora la estimabilidad

MODIFICACIONES

Materiales de refuerzo y aditivos funcionales.

- Fibras de vidrio, bolas de cristal, y carbón black.
- Se pueden obtener productos ignífugos con aditivos halogenados.

PRESENTACIONES

En función del porcentaje de caucho butadénico, se le otorgan características diversas.

- Rigidez.
- Eficaz también a bajas temperaturas.
- Buena resistencia al rayado. Alto brillo.
- Utilizable aprox. -45ºC hasta + 85ºC (hasta 100ºC en los tipos termorresistentes).

PROPIEDADES GENERALES

La incorporación del acrilonitrilo, estireno y butadieno da ciertas características al material, que son listadas a continuación:

Acrilonitrilo

- ✓ Resistencia química
- ✓ Resistencia a lafatiga
- ✓ Dureza y rigidez
- ✓ Resistencia a la fusión
- ✓ Fuerza tensil: 40-50 Mpa
- ✓ Fuerza al impacto (Notched Impact Strength) : 10-20 Kj/m 2
- ✓ Coeficiente de expansión térmica: 70-90 x10 -6
- ✓ Temperatura de uso máximo (Max Cont Use Temp) : 80-95 °C
- ✓ Densidad: 1.0-1.05 g/cm 3

Butadieno

- ✓ Ductilidad a baja
- ✓ temperatura
- ✓ Resistencia al impacto
- ✓ Resistencia a la fusión.
- ✓ Ácido diluido: muy bueno
- ✓ Álcali diluido: muy bueno
- ✓ Aceites y grasas: muy bueno
- ✓ Hidrocarburos alifáticos: moderado
- ✓ Hidrocarburos aromáticos: pobre
- ✓ Hidrocarburos halogenados: pobre
- ✓ Alcoholes: pobre (variable)

Estireno

- ✓ Facilidad de procesado (fluidez)
- ✓ Brillo
- ✓ Dureza y rigidez

APLICACIONES

El ABS es fácil mecanizado, lijado, pegado y pintado. Esto hace que sea un gran material para la creación de prototipos. También puede obtener buenos acabados cosméticos con ABS y también se puede colorear con relativa facilidad, a diferencia de otros plásticos. Esta es una razón que se utiliza a menudo para los recintos (vivienda) que pueden tener diferentes texturas o superficies brillantes.

L ABS ES RELATIVAMENTE INOFENSIVO en el sentido de que no tiene carcinógenos conocidos, y no se conocen efectos adversos para la salud relacionados con la exposición al ABS.

El ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno) puede utilizarse en una amplia variedad de aplicaciones, tales como utensilios de cocina, productos para la preparación y el almacenamiento de alimentos, y juguetes.

Este material es utilizado en la fabricación de Prototipos rápidos con tecnología FDM, mediante el aporte de plástico ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), inyectado o laminados. Estos prototipos son utilizados para envases de líquidos y alimentos. Las aplicaciones habituales del ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) son las siguientes:

GENERAL: juguetes, bienes de consumo, teléfonos, cascos de seguridad

AUTOMÓVIL: paneles interiores para puertas, pilares, tapicería de asientos, rejillas, tableros de mandos, carcasas para espejos.

ELECTRODOMÉSTICOS: carcasas de electrodomésticos de cocina, carcasas de aspiradoras, paneles de control o productos de línea blanca

EXTRUSIÓN: chapados, platos de ducha, techos para tractores, cantos de mobiliario, revestimientos de neveras, equipaje.

ENVASE: Para envase de alimentos y líquidos.

PROPIEDADES DEL ACRILONITRILO-BUTADIENO-ESTIRENO

- MATERIAL PLÁSTICO, De Alto Impacto, Diseñado Para Extrusión De Lámina Apta Para Termoformado E Inyección De Todo Tipo.
- ÍNDICE DE FLUIDEZ (ASTM D-1238): 2.7gramos En 10 Min.
- RESISTENCIA AL IMPACTO (ASTM D-256): 2.0 Ft/Lb/In (IZOD).
- RESISTENCIA A LA TENSIÓN (ASTM D-638): 4000 Psi.
- ELONGACIÓN (ASTM D-638): 60%.
- MÓDULO DE ELASTICIDAD (ASTM D-638): 2.5 Psi (105).
- TEMPERATURA DE DISTORSIÓN (ASTM D-1525): 212ºf (Vicat)
- COLOR: Negro Y Azul.
- ESPESOR DE LÁMINA: C. 40,50,60

PROPIEDADES QUÍMICAS

- Resistencia a los ácidos: Baja; se degrada en altas concentraciones de ácidos inorgánicos
- Resistencia a los álcalis: Tiene muy buena resistencia a los álcalis, tanto fuertes como débiles.
- Resistencia a los disolventes orgánicos: Degradación en disolventes orgánicos: metanol, gasolina, cetona y disolventes halogenados y aromáticas.
- Absorción de agua: 0.3 - 0.7 % en 24 horas.
- Resistencia al oxígeno: Baja resistencia a la oxidación a 500ºC.
- Observaciones:
- • Tiene una Prolongada mediana a la radiación UV solar.
- • Buena resistencia al agua tanto salada como dulce.
- • Ahorro de productos químico.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.21 PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø18", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN.

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Plato antivórtice, salida Ø18", incluye elementos para su instalación.

NORMAS

ASTM A36

MATERIALES

- Disco de diámetro de 2290 mm en acero ASTM A 36
- Soportes en acero ASTM A 36
- Protección: Samblasting chorro de arena y luego protegido con interline 972
- Componente de aplicación a 400 micras=16 MILS

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.22 PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø36", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN.

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Plato antivórtice, salida Ø36", incluye elementos para su instalación.

NORMAS

ASTM A36

MATERIALES

- Disco de diámetro de 4570 mm en acero ASTM A 36
- Soportes en acero ASTM A 36
- Protección: Samblasting chorro de arena y luego protegido con interline 972
- Componente de aplicación a 400 micras=16 MILS

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.23 PLATO ANTIVÓRTICE, SALIDA Ø36", INCLUYE ELEMENTOS PARA SU INSTALACIÓN.

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Plato antivórtice, salida Ø36", incluye elementos para su instalación.

NORMAS

ASTM A36

MATERIALES

- Disco de diámetro de 4570 mm en acero ASTM A 36
- Soportes en acero ASTM A 36
- Protección: Samblasting chorro de arena y luego protegido con interline 972
- Componente de aplicación a 400 micras=16 MILS

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.24 MACROMEDIDOR ELECTROMAGNÉTICO CERO DIAMETROS EXTREMO BRIDA DE Ø18" A 36" IP68, INCLUYE TODOS LOS ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN

Se refiere a suministro transporte e instalación de macromedidor electromagnético cero diámetros extremo brida de ø18" a 36 "ip68, incluye todos los accesorios para su correcta instalación.

Los medidores de flujo electromagnéticos son medidores de flujo volumétrico que funcionan en base al principio de la Ley de inducción electromagnética de Faraday. Miden la velocidad del flujo cuando el líquido pasa por el medidor durante un periodo determinado

La estructura de los medidores crea un campo magnético y la ruta generada por los electrodos, proporcionan una lectura con un intervalo de medición extremadamente amplio y preciso.

Cuerpo y Bridas

- Bridas y superficie externa del sensor pintadas con acrílico que proporciona al sensor una excelente resitencia al agua. –
- Tubo de flujo en acero inoxidable AISI 304 equipado con bridas de acero al carbono o acero inoxidable
- Dos bobinas instaladas en la parte superior e inferior.

Electrodos

- Los electrodos garantizan una amplia compatibilidad con diferentes tipos de líquidos.

Acoplamiento y Conexión del Sensor

- El sensor de los medidores está conectado al convertidor por medio de cables.

Instalación

- Realizarse acorde a las especificaciones del fabricante descritas en el manual.

Suministro de energía

- Batería de litio, sensor conprotección IP68 y convertidor IP68
- Conexión eléctrica 90 V-260 V o 12/24 Vac/dc (bajo pedido) protección IP68

Opciones de instalación

- Compacta: convertidor y sensor unidos
- Separada: Convertidor y sensor separados por cable a una distancia mínima de 30 metros o 100 metros

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

6.25 GENERADOR MULTI-CELDAS DE DE HIPOCLORITO DE SODIO AL 0,8%

Dos (2) Sistemas multi-celdas electrolíticas verticales con certificación NSF-61 para generación de hipoclorito c/u con capacidad de 1.200 lb/día (5 celdas de 240 Lbs/día) para una capacidad total de 2.400 Lbs /día de Cloro Libre Disponible. Incluye patín con celdas electrolíticas fuentes de poder, rectificador, bomba de salmuera de velocidad variable y controlador PLC.

6.25.1 Estructura equipo multi-celdas de generación en sitio

1. Cada sistema deberá estar montado sobre una estructura única (un solo patín o skid), construido en acero inoxidable en tubería cuadrada sin aristas vivas o elementos que puedan recoger sal o cualquier otro elemento que favorezca la aparición de óxido o corrosión.
2. Cada estructura deberá soportar como mínimo los siguientes equipos montados:

a) (5) Celdas electrolíticas de generación
b) (2) Rotámetros para Agua y Salmuera
c) (1) Tablero de control con PLC y Pantalla HMI
d) (1) Sensor de flujo de agua
e) (5) Sensores de nivel de celdas

f) (4) Termostatos de celda
g) (1) Sensor de temperatura
h) Válvulas y acoples de tubería interconectada

No se admitirán sistemas cuyos componentes previamente mencionados se encuentren segregados o localizados por fuera de la estructura única.

Los tableros donde se instalen el PLC, la IHM (Interface Hombre Máquina) y el rectificador y demás elementos eléctricos deberá tener condiciones de hermeticidad NEMA 4X como mínimo, de tal forma que no haya problemas con sulfataciones de los contactos, deterioro acelerado de los componentes o cualquier otro problema por la salinidad del ambiente.

La estructura deberá ser soldada, no se permiten estructuras con uniones pernadas, esto para garantizar la estabilidad de la misma y que se comporte de manera rígida en caso de que sea necesario desplazarla o moverla para realizar mantenimientos o cualquier otra actividad de rutina en el equipo.

6.25.2 Transformador rectificador de onda completa

1. Cada rectificador consistirá de un transformador tipo step-down aislado y un puente rectificador. La salida de voltaje DC deberá poder ser ajustada por medio de múltiples taps primarios para +- 5-10% de corrección de voltaje. Bajo ninguna circunstancia se admitirán rectificadores conmutados o que utilicen corrección de voltaje por ángulo de fase tipo SCR. El voltaje DC ripple deberá ser inferior a 4% con un factor de potencia del 99% o superior.
2. El transformador rectificador de cada unidad deberá ser una unidad de voltaje fijo de 480VAC prim 3 fases, 300VDC@360Amp sec, 144KVA.
3. La corriente constante será lograda por medio de un circuito retroalimentado en el cual el amperaje del rectificador sea medido y reportado al PLC en el cual la corriente pueda fluir como función de la conductividad del flujo electrolito. El algoritmo de control deberá calcular la cantidad apropiada de salmuera a ser mezclada con el agua de entrada para mantener una corriente constante.
4. La eficiencia del rectificador deberá ser del 93% o superior.
5. Cada transformador/rectificador deberá contener un transductor de corriente 4-20mA y un switch de desconexión eléctrica.
6. El gabinete del rectificador deberá ser construido en acero inoxidable 304 y de diseño modular. Todas las conexiones, cableado y componentes internos deberán ser accesibles removiendo el panel de acceso frontal. Esta será una pieza independiente montada junto al patín.
7. El gabinete de transformador podrá ser removido del skid en 1 sola pieza sin obstrucciones de acceso.
8. Por razones de seguridad, bajo ninguna circunstancia podrán localizarse elementos de control o conducción de líquidos o celdas electrolíticas inmediatamente encima de fuentes de potencia o elementos electrónicos, no se aceptarán bandejas colectoras de líquidos como separación entre celdas y transformadores.

6.25.3 Conjunto de celdas electrolíticas

A. Cada conjunto de celdas electrolíticas deberá estar conformado por (5) celdas electrolíticas de capacidad 240 Lb/día por cada celda.
B. Los electrodos deben ser bipolares, donde las platinas actúen como ánodo y cátodo al mismo tiempo, todas sus superficies deberán tener recubrimiento DSA (Dimensional Stable Anode), no se permiten cables húmedos o sellos tipo o-rings en las conexiones de la celda al transformador.
C. Las celdas incluyendo carcasas y electrodos deberán ser de disposición rectangular vertical sin excepción, con circuito de recirculación individual, que garantice un consumo eficiente de salmuera y permitan la separación fácil del hidrógeno producido en la misma. El flujo de hidrógeno hacia la parte superior de la celda deberá generar altas velocidades de flujo en la misma, favoreciendo la disminución de la temperatura de operación y la limpieza de los electrodos por arrastre de las posibles calcificaciones que se puedan presentar.
D. La carcasa deberá ser construida en material acrílico transparente, para que pueda revisarse el estado interno (limpieza de los electrodos) a simple vista. Las celdas deben trabajar a presión atmosférica de modo que se alargue la vida útil, por lo tanto no se aceptarán sistemas que empleen elementos de protección de sobre-presión como discos de ruptura. No deberán tener bafles, empaques ni elementos de fijación internos ó para control de flujo, la misma carcasa deberá ser el soporte de los electrodos que estarán libres internamente.
E. Sin excepción, los equipos de conjunto multi-celdas deberán poder operar (producir hipoclorito) incluso aún con una de sus celdas sea removida, únicamente reduciendo el volumen total de producción a un 80% de su capacidad nominal sin afectar la calidad de la solución generada.
F. Cada circuito de celda deberá incorporar de manera independiente un sensor de temperatura y un sensor óptico de nivel para prevenir cualquier posibilidad de exposición de alguna superficie activa de celda.
G. El equipo de generación, deberá producir hipoclorito al 0,8% (8.000ppm) (±15%) a partir de un consumo de 3 lb de sal y 2 kW/h de energía por cada libra equivalente de cloro.
H. El voltaje aplicado al conjunto de celdas deberá ser fijo y pre-determinado, la bomba de alimentación de salmuera sin excepción deberá ser de velocidad variable por engranajes (elementos que deben ser de alta resistencia para resistir la corrosión y el desgaste por abrasión de la sal), y su regulación será realizará a través del algoritmo en el PLC, teniendo en cuenta las variables de, temperatura en la celda, la conductividad de la salmuera y el flujo del agua. Esto garantizará el menor consumo de sal.
I. La densidad de corriente máxima permitida en celda será inferior a 1.33 amperios por pulgada cuadrada (ASI). El fabricante del sistema deberá suministrar información relevante de cálculos que confirmen este requerimiento. La información deberá incluir mediciones de área de electrodos y flujos de corriente. El factor de servicio del electrodo deberá ser expresado como amperios por pulgada cuadrada de superficie activa de electrodo.

J. Las celdas deberán ser de fácil montaje y desmontaje, con acoples superiores tipo universal de PVC flexible con cremalleras en acero inoxidable (entrada salmuera, salida hipoclorito),

adicionalmente, todos los elementos de fijación deberán ser plásticos para resistir la corrosión que podría causar una posible fuga (no se permite soportería metálica).
K. Las celdas deberán emplear tornillería en titanio.
L. Las celdas no deberán requerir ser desmontadas, desarmadas, ni sus electrodos deberán ser retirados de su respectiva carcaza para realizar su mantenimiento.

6.25.4 Tablero de control local

1. El contratista deberá suministrar para cada unidad un sistema de control que consiste en un tablero de control local para el generador en sitio. El tablero de control deberá estar incorporado al patín del sistema generador en un gabinete NEMA 4X de acero inoxidable.
2. Los controles y lógica operacional deberán estar programados en un PLC.
3. EL panel de control deberá visualizar toda la información de parámetros de operación relevantes al proceso y/o condiciones de alarma.
4. El panel de control deberá ser de clasificación UL508 y contener la interfaz HMI, PLC, controles de sopladores de hidrógeno, y protecciones que soporten las funciones de operación del generador, nivel de tanques, y control de bombas dosificadoras.
5. La interfaz de operación HMI deberá contener como mínimo las siguientes características.
6. Pantallas de ayuda para cada parámetro de alarma
7. Interfaz táctil a color NEMA 4X de mínimo 7 pulgadas
8. Puerto de comunicación serial para conexión con el PLC
9. La lógica del panel de control funcionará a nivel de PLC en la cual los parámetros de operación serán medidos, corregidos, escalados, reportados y controlados. La interfaz HMI servirá como interfaz de operación, pantalla de ingreso de datos, y registro de alarmas.
10. El PLC del generador y la pantalla controlarán y monitorearán todas las funciones y parámetros operacionales incluyendo, sin limitarse a la siguiente información:
11. Suiches redundantes de nivel de celdas
a. Control de temperatura del proceso
b. Control del rectificador
c. Voltaje y amperaje de celda
d. Niveles de tanques de hipoclorito
e. Control de sopladores
f. Historial de Alarma
g. Protecciones de seguridad
h. Estado de entradas y salidas digitales del PLC
i. Estado de entradas y salidas analógicas del PLC
12. El PLC deberá ser cargado con la sección de ayuda del manual de operación.

6.25.5 Sistema de limpieza de celdas cip

1. Se debe suministrar un sistema de limpieza en sitio de celdas electrolíticas (carro portátil con bombas y tanque de solución y demás componentes necesarios) de modo que no sea

necesario desmontarlas para realizarles la limpieza con la solución ácida, y que el mismo sistema permita posteriormente retirar la solución limpiadora.

2. El sistema deberá estar configurado sobre un patín de material plástico resistente a la corrosión, sobre ruedas e incluyendo:

- Tanque horizontal en material de polietileno de alta densidad con capacidad para 50 galones.
- Filtro de carbón
- Bomba electromagnética reversible
- Conexiones rápidas tipo Cam-Lock
- Alimentación 120VAC, 15 Amp
- Tuberías en PVC Sch80

6.26 ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO DE AGUA

6.26.1 Bombas presurizadoras de agua potable

Se debe suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y como se describe en esta sección, bombas de presurización de agua potable, incluyendo:

a) Un tablero que controla las bombas de refuerzo de presión con un VFD (un VFD por cada bomba) en función de la señal obtenida de un transmisor de presión.
b) Comunicación con el **panel de control común**, mediante las señales digitales **Run** (recibida del panel de control), **Run State** y **Fault** (enviadas al panel de control).
c) Las bombas deben operar en dos modos (**Manual** y **automático**). En modo **automático** la señal de **RUN** la **recibe** del **panel de control común**, y el motor de la bomba opera a una frecuencia dada (definida por un sistema de control PID propio del VFD o de un PLC incluido en el tablero) para mantener la presión prestablecida. En modo **manual** el **RUN** se debe dar **desde** el **tablero de las bombas** y al igual que en automático el motor de la bomba opera a una frecuencia dada para mantener la presión prestablecida.

Los requisitos mínimos para las bombas de presurización son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-BPA-01,352-BPA-02
Número de Bombas Requeridas	2
Capacidad mínima	30 GPM @ 80-90PSI

Los requisitos de construcción de la bomba deberán cumplir con los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Orientaciòn	Vertical
Impulsor	Acero inoxidable
Requisito de potencia nominal	A definir según fabricante
Grado de protección	IP 55 o superior

6.26.2 Pre-filtros de agua potable

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y como se describe en esta sección, sistemas de filtro de tipo presión vertical completamente ensamblados y probados. Los sistemas de filtros deberán estar completos con tanques a presión, medios de filtración, tuberías, válvulas, válvulas de control y todo el equipo auxiliar, instrumentación y controles necesarios para

un sistema de trabajo completo. Se deben suministrar todos los accesorios necesarios para un sistema completo y operativo.

B. El sistema de filtros debe tratar agua potable para cumplir con los requisitos del pre-tratamiento del agua ablandada del fabricante del sistema OSHG.

C. Los sistemas de filtro automático deberán ser dimensionados para acomodar la demanda máxima de los equipos de generación de hipoclorito de sodio, un ciclo de regeneración de los ablandadores de agua, un ciclo de retro lavado de los filtros de agua, y la demanda de las necesidades de producción de salmuera. El dimensionamiento del filtro deberá ser verificado por el fabricante del sistema OSHG para dar cabida a los requisitos del sistema.

D. Los requisitos mínimos para el sistema de filtro son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-FAP-01, 352-FAP-02
Número de Filtros Requeridos	2
Capacidad GPM	30 GPM
Requisito de Rendimiento	Como sea requerido por el fabricante del Sistema de OSHG (50 micrones)

6.26.3 Sistemas ablandadores de agua

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los dibujos y se describe en esta sección, sistemas ablandadores de agua de presión vertical por control de volumen completamente ensamblados y probados, completos con tanques a presión, medio de resina, tuberías, válvulas, válvulas de control, todo el equipo auxiliar para un sistema completo y operativo.
B. El sistema ablandador debe tratar el agua potable filtrada. El sistema ablandador de agua automático se debe utilizar para eliminar la dureza mineral a una dureza a nivel de diseño según lo requerido por el fabricante del sistema OSHG, o a un mejor nivel.
C. El sistema ablandador de agua automático deberá estar dimensionado para acomodar la demanda máxima de los equipos de generación de hipoclorito de sodio, un ciclo de regeneración de los ablandadores de agua, un ciclo de retro lavado de los filtros de agua, y la demanda de las necesidades de producción de salmuera. El dimensionamiento del sistema ablandador de agua deberá ser verificado por el fabricante del sistema OSHG para dar cabida a los requisitos del sistema.
D. El proceso de regeneración y su frecuencia será lograda por medio de la presión hidráulica del suministro de agua, sin necesidad de requerir energía eléctrica. La regeneración se basará en el volumen total de flujo de agua a partir del ciclo de regeneración anterior en lugar de un intervalo de tiempo fijo.
E. Los requisitos mínimos para el sistema de ablandamiento son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-WS-01, 352-WS-02, 352-WS-03
Número de Ablandadores Requerido	3
Capacidad GPM	30GPM
Requisito de Rendimiento	Como sea requerido por el fabricante del Sistema de OSHG (<10ppm)

6.26.4 Filtros de agua suavizada

A. Se deben suministrar, tal como se indica en los planos y como se describe en esta sección, filtros en línea de agua suavizada completamente ensamblados y probados. Los sistemas de filtros deberán estar completos con el contenedor del filtro, filtros de cartucho, tuberías, válvulas, manómetros, y todo el equipo auxiliar, instrumentación y controles necesarios para un sistema de trabajo completo. Se deben suministrar todos los accesorios necesarios para un sistema completo y operativo.

B. Los planos y la especificación han sido preparados con base en un filtro en operación y un filtro en stand-by.

Los requisitos mínimos para los filtros de salmuera son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-FAS-01, 352-FAS-02
Número de Filtros Requeridos	2
Capacidad GPM	3GPM
Tipo de filtro	Filtros de cartucho
Requisito de Rendimiento	Como sea requerido por el fabricante del Sistema de OSHG (50 micrones)

6.26.5 Enfriador de agua

El sistema de enfriamiento de agua cuenta con las siguientes especificaciones y requerimientos:

a. Un enfriador de agua con controlador integrado regula la temperatura del agua de entrada a los generadores
b. El enfriador de agua posee su propio sistema de presurizado de agua y sistema integrado de seguridad

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-CHI-01
Número de Enfriadores Requeridos	1
Capacidad BTUH	215.000
Capacidad TR	40 TR

6.27 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE SAL Y PREPARACIÓN DE SALMUERA

6.27.1 Tanques de almacenamiento y preparación de salmuera

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los dibujos y se describe en esta sección, tanques de salmuera en fibra de vidrio, reforzados con plástico, completamente ensamblados y probados, con todos los accesorios y todo el equipo auxiliar necesarios, instrumentación y controles requeridos para un sistema completo y operativo. Los tanques de salmuera deben ser suministrados e instalados completos con todos los accesorios y aditamentos necesarios, tales como equipos, anclajes, tuberías, indicadores de nivel, soportes de tuberías, pozos de acceso, escaleras y plataformas de acceso, cáncamos de elevación y señalización.
B. Control de nivel de líquido en los tanques a partir de **señal recibida** de **panel de control común** para **apertura o cierre** de **válvula solenoide** a razón de **señal enviada** a **panel de control común** de **nivel de tanque** captado con transductores de nivel.
C. EL CONTRATISTA será plenamente responsable del diseño estructural de la integridad y la estanqueidad de los tanques, incluyendo todos los anclajes y conexiones. Los tanques deben tener la capacidad de soportar cargas de viento lateral, cargas sísmicas, y deben ser provistos de suficiente anclaje para evitar la flotación cuando el tanque está vacío y sumergido cuando haya un nivel de agua de seis pies por encima del fondo del tanque.

D. Características de construcción del tanque:
1. **Resinas:** Tanque Salmuera : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.
2. Laminado Estructural : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.
3. **Acabado de los equipos en PRFV :** Top- Coat (pintura de acabado) en resina Poliéster Isoftalica de color blanco, con estabilizadores de rayos ultravioleta a base de Tinuvin, para uso a la intemperie o similar.
4. Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Tag de identificación.
5. **Empaques y tornillos:** Todos los tornillos empleados en la construcción de los tanques, serán en acero inox 304.Los empaques utilizados serán en EPDM de 3/16", de espesor.
6. **Accesorios incluidos:**

a. Un manhole inferior de diam 20", tapa plana, empaque y tornillos inox 304.
b. Accesorios tipo flange ANSI B 16.5, # 150psi.
c. Platinas de izaje en acero galvanizado en caliente.
d. Cuatro ménsulas de anclaje en acero galvanizado en caliente.
e. Soportes para futura baranda en platinas de acero galvanizadas en caliente.

f. Una tolva para carga de sal de sección rectangular de 50 cm x 50 cm mínimo, con tubo inclinado hacia el interior del tanque.
g. Un distribuidor interno construido en tubería de PVC con brazos en espina de pez y perforaciones según diseño del proveedor.

E. Los requisitos mínimos para los tanques de almacenamiento de salmuera son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-TNK-01, 352-TNK-02
Número de Tanques Requeridos	2
Capacidad de cada tanque, toneladas métricas	5,7
Diámetro del tanque, m (interior)	Definir según área disponible
Volumen bruto (min)	4,7 m3
Espesor	Menor 6.3 mm / Mayor 7.9 mm 4,8mm

6.27.2 Filtros de salmuera

A. Se deben suministrar, tal como se indica en los planos y como se describe en esta sección, filtros en línea para salmuera completamente ensamblados y probados. Los sistemas de filtros deberán estar completos con el contenedor del filtro, filtros de cartucho, tuberías, válvulas, manómetros, y todo el equipo auxiliar, instrumentación y controles necesarios para un sistema de trabajo completo. Se deben suministrar todos los accesorios necesarios para un sistema completo y operativo.
B. El sistema de filtro debe estar fabricado para filtrar una solución de salmuera antes de que sea utilizada por los equipos OSHG. La selección del filtro de salmuera, el tamaño, y la disposición deberá ser verificada por el fabricante del sistema OSHG para dar cabida a los requisitos del sistema y el diseño de tuberías propuesto. Los planos y la especificación han sido preparados con base en un filtro en operación y un filtro en stand-by.
C. Los requisitos mínimos para los filtros de salmuera son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-FSA-01, 352-FSA-02
Número de Filtros Requeridos	2
Capacidad GPM	30 GPM
Tipo de filtro	Filtros de cartucho
Requisito de Rendimiento	Como sea requerido por el fabricante del Sistema de OSHG (50 micrones)

6.27.3 Bombas presurizadoras de salmuera

Se debe suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y como se describe en esta sección, bombas de presurización de salmuera, incluyendo:

A. Un tablero que controla las bombas de refuerzo de presión con un VFD (bomba de operación o de respaldo, nunca ambas al tiempo, un VFD por cada bomba) en función de la señal obtenida de un transmisor de presión.

Los manómetros deberán contener un aislante del fluído para prevenir corrosión.

B. Comunicación con el **panel de control común**, mediante las señales digitales **Run** (recibida del panel de control), **Run State** y **Fault** (enviadas al panel de control).

C. Las bombas deben operar en dos modos (**Manual** y **automático**). En modo **automático** la señal de **RUN** la **recibe** del **panel de control común**, y el motor de la bomba opera a una frecuencia dada (definida por un sistema de control PID propio del VFD o de un PLC incluido en el tablero) para mantener la presión prestablecida. En modo **manual** el **RUN** se debe dar **desde** el **tablero de las bombas** y al igual que en automático el motor de la bomba opera a una frecuencia dada para mantener la presión prestablecida.

Los requisitos mínimos para las bombas de presurización son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-BPS-01, 352-BPS-02
Número de Bombas Requeridas	2
Capacidad	5GPM @ 8 m.c.a.

Los requisitos de construcción de la bomba deberán cumplir con los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Tipo de bomba	Acople electromagnético
Material Cuerpo Hidráulico	Kynar, PDF, o resistente a hipoclorito de sodio
Alimentación eléctrica	Indicar
Requisito de potencia nominal	Indicar
Capacidad de cabeza hidráulica	8 m.c.a.
Grado de protección	IP 55

6.28 ALMACENAMIENTO Y TRASIEGO DE HIPOCLORITO

6.28.1 Tanques de trasvase

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y se describe en esta sección, (2) dos tanques de almacenamiento de plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP por sus siglas en ingles Fiberglass Reinforced Plastic) para recibir el hipoclorito de sodio al 0,8% de concentración proveniente del sistema OSHG y para permitir la correcta extracción de hidrógeno generado. Los tanques de FRP deben ser suministrados e instalados completos con todos los accesorios y aditamentos necesarios, tales como equipos, anclajes, tuberías, indicadores de nivel ultrasónicos, soportes de tuberías, indicadores de nivel visuales, pozos de acceso, escaleras y plataformas de acceso, anillos de izaje y señalización.

B. EL CONTRATISTA será plenamente responsable de la integridad y la estanqueidad de los tanques, incluyendo todos los anclajes y conexiones. Los tanques deben ser capaces de soportar cargas de viento lateral, cargas sísmicas, y deberán ser provistos de suficiente anclaje para evitar la flotación cuando el tanque esté vacío y sumergido cuando haya un nivel de agua de seis pies por encima del fondo del tanque.

C. Cada tanque deberá incluir un transmisor de nivel de tipo ultrasónico con señal de salida 4-20mA hacia el panel de control del sistema OSHG.

D. Características de construcción del tanque:

- **Resinas:** Tanque Salmuera : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.
- Laminado Estructural : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.

- **Acabado de los equipos en PRFV :** Top- Coat (pintura de acabado) en resina Poliéster Isoftalica de color blanco, con estabilizadores de rayos ultravioleta a base de Tinuvin, para uso a la intemperie o similar.
- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Tag de identificación.
- **Empaques y tornillos:** Todos los tornillos empleados en la construcción de los tanques, serán en acero inox 304.Los empaques utilizados serán en EPDM de 3/16", de espesor.
- **Accesorios incluidos:**

  - Un manhole inferior de diam 20", tapa plana, empaque y tornillos inox 304.
  - Accesorios tipo flange ANSI B 16.5, # 150psi.
  - Platinas de izaje en acero galvanizado en caliente.
  - Platinas de anclaje en acero galvanizado en caliente.
  - Soportes para futura baranda en platinas de acero galvanizadas en caliente.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-TNK-03, 352-TNK-04
Número de Tanques Requeridos	2
Diámetro del tanque, m (interior)	0,7m
Altura cilíndrica tanque, m	3,2 m
Volumen bruto, L	1.200 L
Espesor	Menor 6.3 mm / Mayor 7.9 mm 4,8mm

6.28.2 Bombas de trasvase

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y se describe en esta sección (2) bombas de acople electromagnético en material compatible con la solución química para trasvasar el hipoclorito generado desde los tanques de trasvase hasta los tanques principales de almacenamiento de hipoclorito.
B. Las bombas serán controladas por el sistema de generación de hipoclorito y sus tableros de control. Seleccionando la bomba trasvase en servicio y respaldo y dando el run o stop para la bomba en servicio a razón del nivel de los tanques de trasvase.
C. El nivel de los tanques de trasvase es sensado por transductores de nivel por presión.
D. Un Switch de flujo garantiza la operación segura de las bombas, enviando el estado del flujo al sistema de generación de hipoclorito, el cual determina operaciones en vacío de las bombas.

Los requisitos mínimos para las bombas de trasvase son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-BTH-01, 352-BTH-02
Número de Bombas Requeridas	2
Capacidad	50 GPM

Los requisitos de construcción de la bomba deberán cumplir con los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Tipo de bomba	Acople electromagnético
Material Cuerpo Hidráulico	Kynar, PDF, o resistente a hipoclorito de sodio
Alimentación eléctrica	Indicar
Requisito de potencia nominal	Indicar
Capacidad de cabeza hidráulica	10 m.c.a.
Grado de protección	IP55

6.28.3 Tanques de almacenamiento de hipoclorito de sodio

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y se describe en esta sección, (3) tres tanques de almacenamiento de plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP por sus siglas en ingles Fiberglass Reinforced Plastic) para recibir el hipoclorito de sodio al 0,8% de concentración proveniente de los tanques de trasvase. Los tanques de FRP deben ser suministrados e instalados completos con todos los accesorios y aditamentos necesarios, tales como equipos, anclajes, tuberías, indicadores de nivel ultrasónicos, soportes de tuberías, indicadores de nivel visuales, pozos de acceso, escaleras y plataformas de acceso, anillos de izaje y señalización.
B. EL CONTRATISTA será plenamente responsable de la integridad y la estanqueidad de los tanques, incluyendo todos los anclajes y conexiones. Los tanques deben ser capaces de soportar cargas de viento lateral, cargas sísmicas, y deberán ser provistos de suficiente anclaje para evitar la flotación cuando el tanque esté vacío y sumergido cuando haya un nivel de agua de seis pies por encima del fondo del tanque.
C. Cada tanque deberá incluir un transmisor de nivel de tipo ultrasónico con señal de salida 4-20mA hacia el panel de control del sistema OSHG.
D. Características de construcción del tanque:

- **Resinas:** Tanque Salmuera : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.
- Laminado Estructural : Resina Poliéster Tereftalica, Cristalan 847 de Andercol o similar.
- **Acabado de los equipos en PRFV :** Top- Coat (pintura de acabado) en resina Poliéster Isoftalica de color blanco, con estabilizadores de rayos ultravioleta a base de Tinuvin, para uso a la intemperie o similar.

- Todos los equipos fabricados en PRFV, tendrán Tag de identificación.
- **Empaques y tornillos:** Todos los tornillos empleados en la construcción de los tanques, serán en acero inox 304.Los empaques utilizados serán en EPDM de 3/16", de espesor.
- **Accesorios incluidos:**

  - Un manhole inferior de diam 20", tapa plana, empaque y tornillos inox 304.
  - Un manhole superior de diam 20", tapa plana, empaque y tornillos inox 304.
  - Accesorios tipo flange ANSI B 16.5, # 150psi.
  - Platinas de izaje en acero galvanizado en caliente.
  - Platinas de anclaje en acero galvanizado en caliente.
  - Soportes para futura baranda en platinas de acero galvanizadas en caliente.

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-TNK-05, 352-TNK-06, 352-TNK-07
Número de Tanques Requeridos	3
Tipo de tanque	Cilíndrico, vertical
Diámetro del tanque, m (interior)	5 m
Altura del tanque, m (cilindro)	6,50 m
Volumen bruto, m3	120 m3
Espesor	Menor 6.3 mm / Mayor 7.9 mm 4,8mm

6.29 EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO GENERADO

6.29.1 Bombas dosificadoras

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y se describe en esta sección, bombas dosificadoras de tipo diafragma, desplazamiento positivo o peristáltica completas con todos los accesorios y complementos, para el bombeo de hipoclorito de sodio del 0,8% hacia los puntos de dosificación. Las bombas dosificadoras deben ser suministradas e instaladas completas con bombas, motores, controladores, sellos, placas base, soportes, pernos de anclaje, válvulas, amortiguadores de pulsaciones de descarga, manómetros, instrumentación, controles y todos los demás elementos necesarios para un sistema completo y operativo.

B. Las bombas dosificadoras deberán incorporar de manera local o remota un control de velocidad de tipo variador de frecuencia ó similar que permita el ajuste de caudal de entrega en cada uno de los puntos de dosificación de manera local ó remota a través del tablero de control del OSGH por señal de control tipo 4-20mA (0-10V) o similar.

C. Los requisitos de rendimiento mínimos para las bombas de dosificación son los siguientes:

Los requisitos mínimos para las bombas de trasvase son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	VALOR

Número de equipo	352-BTH-01, 352-BTH-02 , 352-BTH-03, 352-BTH-04, 352-BTH-05
Número de Bombas Requeridas	5
Capacidad nominal mínima, GPM	1600 L/h

Los requisitos de construcción de la bomba deberán cumplir con los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Tipo de bomba	Diafragma, desplazamiento positivo o peristáltica
Material Cuerpo Hidráulico	Kynar, PDF, o resistente a hipoclorito de sodio
Alimentación eléctrica	Indicar
Requisito de potencia nominal	Indicar
Presión de descarga	4 Bar
Grado de protección	IP55

6.30 SISTEMA DE SEGURIDAD Y MANEJO DE HIDRÓGENO

A. El equipo generador no podrá tener residuos o sub-productos asociados diferentes a hidrógeno, el cuál será venteado pasivamente a la atmósfera en cada celda electrolítica y por medio de sopladores de dilución en tanques de almacenamiento.
B. El generador estará diseñado para permitir la ventilación pasiva de hidrógeno en cada celda o compartimiento de celda para eliminar la posibilidad de presurización inadvertida en celda que pueda causar fallas.
C. Bajo ninguna circunstancia se permitirá que el hidrógeno fluya de una celda o compartimiento de celda a otro. Todo el hidrógeno debe ser liberado en cada celda.
D. El sistema de dilución de hidrógeno deberá diluir el hidrógeno a una concentración por debajo del 25% del LEL (Límite explosivo inferior) ó 1% por volumen.
E. La dilución del hidrógeno se debe llevar a cabo en 2 etapas, tanto en cada una de las celdas como en los tanques de hipoclorito.
F. Ventilación pasiva de hidrógeno en cada una de las celdas que deberán operar a presión atmosférica. Celdas presurizadas pueden ser peligrosas y no se aceptarán.
G. Sopladores de ventilación forzada deberán localizarse en los tanques de almacenamiento de solución.
H. Los ventiladores de dilución de hidrógeno en los tanques deberán generar un flujo mínimo de para el sistema de CFM especificado. Cada sistema de dilución de hidrógeno deberá incorporar sin excepción las siguientes características.
a. Sensor de corriente de soplador.
b. Switch de presión diferencial localizado en la tubería de ventilación de tanque.
c. Interlocks de seguridad controlados por software para la detección de fallas en la secuencia de control.
d. Un detector de presencia de hidrógeno en bodega de instalación deberá ser suministrado.
I. El sistema de detección de hidrógeno deberá supervisar continuamente la presencia de hidrógeno en la sala de localización de equipos.

J. El controlador deberá estar conectado al equipo generador y contar con 2 salidas de alarma según nivel de hidrógeno detectado.

NOTA: Estas características de manejo de hidrógeno garantizan la mejor seguridad en la industria ya que el hidrógeno es removido directamente en cada una de las celdas (donde radica el mayor riesgo), por lo tanto si el diseño difiere, se deberá aportar junto con la oferta una certificación firmada por un funcionario directivo autorizado que asegure que no se han presentado incidentes de ignición de hidrógeno en sus celdas electrolíticas.

6.30.1 Sopladores de dilución para tanques de hipoclorito

A. Se deben suministrar e instalar, tal como se indica en los planos y se describe en esta sección, sopladores para suministrar aire de purga a los tanques de trasvase y para los tanques de almacenamiento principal para mantener el gas de hidrógeno a un nivel por debajo del límite inferior de explosividad cuando se descarga a la atmósfera. Los sopladores deben estar completos con ventiladores, motores, placas base, sellamientos, soportes, pernos de anclaje, guardias, aislamiento de vibraciones, cubiertas curvas, medidores, sensores, instrumentación, controles y todos los demás elementos necesarios para un sistema completo y en funcionamiento.

B. Cada soplador deberá incorporar en su tablero de control un switch de corriente y en la tubería un switch de flujo de aire para confirmar su correcta operación y extracción del hidrógeno generado.

C. Los sopladores deberán ser seleccionados y dimensionados por el fabricante del sistema OSHG para dar cabida a los requisitos del sistema. Los sopladores deben ser adecuados para su instalación dentro de un área de contención de hipoclorito de sodio.

D. Los requisitos mínimos para los sopladores de dilución son los siguientes:

Para generadores en tanque trasvase:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Número de equipo	352-BLR-01, 352-BLR-02, 352-BLR-03
Número de Sopladores requerido	3 (2 EN SERVICIO + 1 RESPALDO)
Tipo de soplador	Centrífugo Cincinatti o similar
Capacidad, cfm	1.218 cfm
Presión estática	2,48"

Para tanques de almacenamiento:

DESCRIPCIÓN	VALOR

Número de equipo	352-BLR-04, 352-BLR-05, 352-BLR-06, 352-BLR-07
Número de Sopladores requerido	4 (3 EN SERVICIO + 1 RESPALDO)
Tipo de soplador	Centrífugo Cincinatti o similar
Capacidad, cfm	609 cfm
Presión estática	2,48"

6.31 EQUIPOS AUXILIARES Y AYUDAS MECÁCNICAS

6.31.1 Panel de dilución de hipoclorito

- Capacidad Máxima Volumétrica 50 gpm
- Inyector Venturi
- Válvula De Control De Flujo (Cnt. 3)
- Medidor Magnético (Cnt.3)
- Rotámetro (Cnt. 2)

6.31.2 Puente grúa

Para el manejo de los bigbag de sal, se utilizará un puente grúa con capacidad de carga de 1000 kg y deberá cubrir la totalidad del área de la caseta para almacenamiento de sal, con un área total de 122m^2, también deberá contar con un accesorio para el izaje de bigbag.

6.31.3 Estructura de descarga de big bag

Se deberá suministrar e instalar un sistema de descarga de sacos de sal en presentación bigbags de hasta 1000kg de sal a granel. Los big bags serán llevados al sistema de mediante un puente grúa, desplazándolo de forma segura hasta la estructura de la tolva de descarga, donde el big bag descansará. Por medio de una compuerta, el operador posicionará la manga inferior del big bag y la introducirá en la válvula de descarga para luego controlar la descarga de sal hacia el tanque de almacenamiento de SAL. La válvula de descarga deberá ser de tipo Mariposa, Iris ó similar y deberá ser actuada eléctricamente.

El sistema deberá ser diseñado para sacos reutilizables con manga inferior, por lo que los sacos suministrados deberán dimensionarse según los requerimientos del sistema de descarga.

El sistema de descarga de big bags, deberá ser construido de acuerdo a la siguiente información:

Estructura de descarga

- Fabricación en perfil cuadrado de 100 mm
- Material estructura acero inoxidable 304

- Terminado samblasting
- Sistema de soporte accesorios de la estructura
- Estructura Flanchada

Bandeja Con Compuerta de Descarga

- Material de fabricación acero inoxidable 304 Terminado samblasting interno y externo Cordones a la vista
- Material de fabricación acero inoxidable 304 Terminado externo pulido
- Capacidad nominal 150 litros
- Ingreso de material Parte superior tolva Descarga directa a válvula Mariposa Fluidificadores de cono

Válvula de descarga tipo mariposa actuada eléctricamente

- Válvula Mariposa Actuada eléctricamente.

6.32 TUBERÍAS DE INTERCONEXIÓN Y ACCESORIOS PARA GENERACIÓN DE HIPOCLORITO Y LOS TANQUES DE SALMUERA

A. Se debe suministrar la tubería en PVC sch 80 para la interconexión de los equipos de generación de hipoclorito y los tanques de salmuera y de almacenamiento de producto, con todos los accesorios tales como uniones universales, codos, tees, reducciones, ampliaciones, uniones, etc. También se suministrará la tubería PVC sch 40 de suministro de agua, desde el punto indicado hasta los filtros y ablandador del sistema, la tubería en PVC sch 80 de dosificación desde el tanque de almacenamiento de hipoclorito hasta las bombas dosificadoras y desde éstas hasta el punto de empalme con la red existente en la planta..
B. La presión de trabajo es de 150 PSI, todos los elementos de las redes hidráulicas deberán ser aptos para trabajar a ésta presión. Se debe suministrar toda la soportaría (a muro, techo, piso, etc), las abrazaderas, los tornillos, empaques y demás elementos necesarios para que se garantice la seguridad y estabilidad de los elementos.
C. El límite de suministro de la tubería.
D. La tubería debe venir contramarcada por el fabricante con los datos de diámetro y Schedule solicitados.
E. El suministro y montaje objeto de este contrato va hasta el límite de suministro de la obra civil, como se indica en los planos
F. Todas las soldaduras de los codos y accesorios, o empalmes entre tubos con uniones, deberán seguir el procedimiento indicado por el fabricante para tratar de minimizar los problemas de fugas.
G. El ducto debe ser dimensionado con las recomendaciones del fabricante o las especificaciones del Sistema.

H. La salida de la chimenea de ventilación deberá estar al menos 60 cm por encima del techo para que sea al menos 4,5-6 m en cualquier dirección.
I. Una regla general sería limitar la longitud (si es posible) del sistema de ventilación a menos de 4,5m para sistemas OSHG pequeños (capacidades menores a 50 lbs/día) y no mayor a 15m de longitud para sistemas grandes. Accesorios tales como codos y otros elementos que restrinjan el flujo deberán ser empleados al mínimo – típicamente no más de 6 codos.
J. Las salidas de ventilación no deben terminar donde personas puedan transitar o congregarse. Adicionalmente, no debe haber entradas de aire, calentadores, ventanas, aires acondicionados u otras fuentes de ignición a 4,5m de la salida.
K. Líneas de ventilación horizontales deben usarse en la menor cantidad posible. Todas las líneas horizontales deben tener una pendiente ascendiente mínima hacia la salida de ventilación de aproximadamente 0,6cm/30cm. Esto para prevendrá cualquier atrapamiento de hidrógeno en el sistema y permitirá un drenaje apropiado.
L. No se deberá utilizar la presión creada en las celdas electrolíticas para transferir el hipoclorito 0,8% a tanques distantes. Si el tanque de hipoclorito está localizado a más de 4,5m por encima del generador o a más de 30 m de distancia, se recomienda el uso de una bomba de transferencia en conjunto con un tanque de paso para transferir el hipoclorito.
M. Cuando se diseñen sistemas de ventilación para múltiples sistemas OSHG, una práctica sugerida es proveer sistemas de ventilación independientes para cada OSHG. Múltiples OSHG pueden ser ventilados en el mismo ducto.
N. Todos los ductos y acoples de ventilación deben ser fabricados en PVC SCH80. Si el PVC estará expuesto a la luz del sol, se recomienda pintar el PVC para prevenir degradación UV.
O. Las uniones de PVC deberán utilizar primer PVC y Soldadura IPS Weld-On 724 (o equivalente) para una mejor resistencia al hipoclorito de sodio.
P. Los ventiladores de dilución deberán ser ubicados cerca del nivel del suelo y no más arriba de 2/3 de la altura del tanque de almacenamiento de hipoclorito. Esto es para evitar que los gases de hidrógeno entren en contacto con el ventilador. Una válvula de cheque y una derivación de goteo para la condensación también se recomiendan en las instalaciones del soplador para reducir la corrosión del ventilador limitando que los gases condensados entren en contacto con los componentes del ventilador.
Q. En la terminación de la chimenea se debe emplear una tapa de tipo filtro/malla.
Dependiendo de la ubicación de la instalación, esta tapa podrá requerir protección contra rayos.

Los materiales mínimos del sistema de tuberías deben estar de acuerdo con los siguientes requerimientos:

Servicio	**Diámetro Nominal (mm)**	**Material**	**Clase de espesor o Schedule**	**Presión de trabajo (kPa)**
Salmuera	50 y menor	PVC	Schedule 80	1.000
Drenajes	150 y menor	PVC	Schedule 80	Gravedad
Hipoclorito de sodio	150 y menor	CPVC	Schedule 80	1.000
Agua Potable	150 y menor	PVC	Schedule 80	1.000

Agua filtrada y/o ablandada	150 y menor	PVC	Schedule 80	1.000

Los tipos de válvulas deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

Servicio	**Función**	**Tipo de válvula**
Salmuera	Aislamiento Cheque	Diafragma Cheque de Bola
Hipoclorito de Sodio	Aislamiento Cheque Rebose	Balón de Ventilación Cheque de Bola Bridada en Línea de Cheque
Agua Potable	Aislamiento Cheque	Bola Cheque de Bola
Agua Filtrada y/o Ablandada	Aislamiento Cheque	Bola Cheque de Bola

6.33 RESUMEN DE REQUERIMIENTOS IMPORTANTES DE SERVICIO Y SEGURIDAD ASOCIADOS

A. Las celdas deberán ser de diseño vertical con flujo re-circulante de alto volumen para proveer acción de arrastre para procurar la limpieza de celdas y para permitir operar con menores calidades de sal. Este diseño reduce significativamente la necesidad de lavados de celda con ácido.
B. El punto crítico de seguridad de hidrógeno está localizado en la celda electrolítica y no en los tanques. Por lo tanto, las celdas deberán operar a presión atmosférica y descargar el hidrógeno en cada uno de sus módulos de celda. Esto es importante ya que si el hidrógeno es contenido y presurizado, un incidente con hidrógeno es propicio a ocurrir.
C. El patín deberá ser fabricado en Acero Inoxidable.
D. Todos los equipamientos y gabinetes deberán ser construidos y certificado bajo los estándares UL508 y deberán estar marcados. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán diseños que contengan elementos de control o manipulación de líquidos o celdas localizadas inmediatamente encima de fuentes de energía y/o elementos electrónicos.
E. El control de amperaje en las celdas deberá ser realizado por control de conductividad utilizando una bomba de salmuera de desplazamiento positivo con control de velocidad. Esto elimina la necesidad de emplear rectificadores con control de SCR y reduce el consumo de energía.
F. Los sistemas deberán utilizar múltiples celdas para permitir la facilidad y rapidez de remover una celda de servicio, ser reemplazada por un bypass y permitir operar el sistema reduciendo su capacidad.
G. Componentes tales como celdas electrolíticas de todas las capacidades determinadas, PLC, HMI, solenoides, bomba de salmuera, sensores de nivel, sensores de temperatura, rotámetros, sensores de corriente y de flujo deberán estar disponibles para entrega inmediata en el territorio colombiano.

6.33.1 Formularios de características técnicas garantizadas

SISTEMA DE GENERACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO PLANTA EL CURVAL

Características Comerciales	
Fabricante	
País de origen	
Modelo	
Referencia	
Cantidad	1

Características Operativas			
Ítem	**Descripción**	**Característica requerida**	**Característica ofrecida**
1	Capacidad nominal de producción	2 X 1200 lb/día Total 2.400 lb/día	
2	Presión de trabajo de celda	Atmosférica	
3	Liberación de hidrógeno en celdas (en cada celda, compartido)	En cada celda	
4	Operación con 1 celda fuera de servicio (por unidad generadora)	960 lb/día	
5	Concentración de la Solución generada	0,8% (8.000 ppm)	
6	Conversión de energía por lb de cloro producida	2 kW-hr	
7	Conversión de sal por lb de cloro producida	3 lb	
8	Conversión de agua por lb de cloro producida	15 galones	
9	Voltaje DC en Celda Electrolítica	300 VDC	
10	Corriente DC en Celda Electrolitica	480 ADC	
11	Voltaje de alimentación de celdas (fijo predeterminado ó variable)	Fijo pre-determinado	
12	Tipo de alimentación de salmuera a las celdas electrolíticas (fijo, variable)	Tipo variable	

13	Consumo nominal de agua blanda (gpm)	11 gpm	
14	Consumo nominal de salmuera (gpm)	0,96 gpm	
15	Enjuagues de celda inicio-fin producción.	No debe requerir	
16	Compatibilidad de SAL	Sal de Mina, Sal Marina	

Características constructivas			
Ítem	**Descripción**	**Característica exigida**	**Característica ofrecida**
17	Densidad máxima de corriente en superficie activa de celda	1.33 Amperios por Pulgada Cuadrada	
18	Material y tipo de estructura del patín (tubería cuadrada cerrada/perfiles en L)	Tubería cuadrada cerrada en acero inoxidable	
19	Sistema completo montado y pre-ensamblado sobre estructura singular única (tablero de control, hmi, bomba de salmuera, rotámetros, sensores y celdas electrolíticas) todo en único patín/skid.	SI	
20	Transformador - rectificador	144 KVA	
21	Voltaje nominal AC operación del equipo	440 VAC	
22	Corriente nominal AC operación del equipo	260 Amperios	
23	Tipo de conexión eléctrica (monofásica/trifásica)	Trifásico	
24	Tipo de seguridad de celdas llenas y localización (switch mecánico, medidor de flujo, switch òptico)	Switch tipo óptico localizado fuera del cuerpo/carcaza de celda	

25	Sensor de nivel y sensor de temperatura independiente por celda	Independiente por cada celda electrolítica	
26	Incluye circuito de flujo re-circulante de solución electrolítica en cada celda	Si, independiente por cada celda electrolítica	

Características Físicas			
Ítem	**Descripción**	**Característica exigida**	**Característica ofrecida**
27	Configuración de conjunto de celdas (celda única o multiple modular)	Múltiple modular	
28	Cantidad de celdas electrolíticas	5 x 240 lb día	
29	Disposición de celda electrolítcia, carcaza y electrodos (horizontal, vertical)	Carcasa vertical, electrodos verticales	
30	Diseño de carcaza transparente de celda (rectangular, tubular cilíndrica)	Transparente rectangular	
31	Material de carcasa de celda (acrílico, fibra de vidrio, pvc)	Acrílico	
32	Tipo de conexión hidráulica de celda (PVC rígido, PVC flexible, otro)	Acople PVC flexible con cremallera en acero inoxidable	
33	Requiere uso de discos de ruptura	No	
34	Contiene bafles internos en celda	No	
35	Tipo de conexión celda fuente de energía (conector seco /húmedo)	Seco	
36	Requerimiento de filtrado de agua	50 micras	
37	Material de soportería hidráulica (plástico / metálico)	Plástico	
38	Acceso al código PLC - Pantalla por parte del usuario	Si	
39	Capacidad del tanque de Salmuera m3 en material especificado.	2 x 5 m3	
40	Capacidad del tanque de hipoclorito m3 en material especificado.	3 x 120 m3	

40	Capacidad del tanque de trasiego m3 en material especificado.	2 x 1,2 m3	
42	Capacidad del enfriador de agua	40 TR	
42	Cantidad y capacidad en GPM de bombas de trasiego	2 x 50 gpm	
43	Cantidad y capacidad en l/hr de bombas dosificadoras	5 x 1600 l/hr	

UNIDAD DE MEDIDA

Para la especificación que va desde el numeral 6.25 a 6.33 correspondiente al Sistema generador de hipoclorito de sodio en sitio, para 2.400 libras de cloro por día en configuración 2 x MC-1200 NSF-61 Certified, Incluye transporte, equipos auxiliares y todos los elementos necesarios para su Instalación, funcionamiento y puesta en marcha Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.34 VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN

La unidad de medida y el pago de las válvulas será por unidad (un) según diámetro.

La válvula reguladora de presión es una válvula automática que reduce una presión de entrada alta a una presión de salida menor y constante, cualquiera que sea la variación en el caudal y en la presión de entrada. La válvula deberá ser capaz de soportar una presión nominal de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y estar controlada por válvulas auxiliares (piloto y agujas).

Las válvulas reguladoras de presión deberán cumplir con las siguientes características:

✓ Deberán soportar presión por ambos lados (aguas abajo y aguas arriba) simultáneamente, o sólo por uno u otro lado.

✓ En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la dirección del flujo y la presión de trabajo máxima garantizada.

✓ El sistema exterior de control (válvula piloto y válvula de aguja), deberá estar dotado de válvulas auxiliares que permitan aislarlo para efectos de mantenimiento, así como también de un filtro que impida las posibles obstrucciones de dicho sistema.

✓ La válvula principal será de tipo globo, con cuerpo, bridas y tapas de hierro fundido.

✓ El vástago de la válvula reguladora deberá estar unido al carrete por medio de tuercas superior e inferior, con los empaques necesarios para evitar la comunicación entre los sectores de alta y baja presión. Adicionalmente, la válvula deberá estar provista de un indicador de posición externo.

✓ El mecanismo interior: guías, agujas, resortes, disco móvil, asiento, etc., será de acero inoxidable.

✓ La tubería exterior, acoples, válvulas externas, etc., serán de cobre o bronce.

✓ Los diafragmas serán de nylon con revestimiento de caucho sintético o neopreno reforzado; para otro tipo de material se consultará con la Interventoría.

Para su instalación se requiere la aprobación de la Interventoría presentando los siguientes datos: tabla de índice de cavitación y tabla de capacidades.

La Interventoría se reserva el derecho de aceptación de la válvula si el índice de cavitación para el rango de operación indica una corta vida útil de la misma.

6.35 VÁLVULA VENTOSA

La unidad de medida y el pago de las válvulas será por unidad (un) según diámetro.

Válvula ventosa automática, simple efecto, PN-16 conexión roscada macho NPT, Cuerpo en Nylon reforzado sin envoltura, flotador en Polipropileno, junta Teórica en BUNA-N, eje y guía en Nylon reforzado, Filtro en Nylon.

- Presión de servicio: 0.2-16 bar
- Presión de prueba: 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas.
- Máxima temperatura de trabajo: 60°C
- Máxima temperatura momentánea de trabajo: 90°C
- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Orifico de 12 mm^2
- Goma Desplegable de cierre Hermético E.P.D.M
- Varilla: Nylon Reforzado
- Flotador: Espuma de polipropileno.
- Base: Nylon reforzado / latón ASTM B-124

- Filtro en Nylon
- Cuerpo Hierro dúctil ASTM A-536 60-40-18

El Contratista deberá suministrar a interventoría, para su aprobación, las características garantizadas que cumplen las válvulas:

- Diámetro nominal en mm
- Presión nominal en Mpa (BAR)
- Presión de prueba en Mpa (BAR)
- Fabricante
- País

6.35.1 Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø6"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula ventosa bridada modelo (aire/vacío/purga automática) Ø6"

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la instalación de la válvula ventosa, en las redes de distribución y conducción de acueducto. Además de listar las especificaciones técnicas que deben cumplir cada uno de los componentes hidráulicos y mecánicos que conforman línea, conforme con las necesidades de la operación y el mantenimiento de los elementos que se albergan en las cajas.

La ventosa es una válvula de aire trifuncional de alta calidad para una gran variedad uso en diferentes redes de agua y condiciones de trabajo. Esta válvula expulsa el aire durante el llenado de la tubería, permitiendo la liberación eficiente de las bolsas de aire de las tuberías a presión y permite la entrada de un gran volumen de aire en el caso de drenaje de la red.

Gracias a su avanzado diseño aerodinámico, doble orificio y dispositivo de cierre lento (anti-golpe), esta válvula ofrece una excelente protección frente a la acumulación de aire, la formación de vacío y las sobrepresiones y reduce al mínimo las fugas indeseables y la pulverización cuando purga el aire a presión

APLICACIONES

- Estaciones de bombeo y bombas para pozos profundos – Alivio de aire, protección contra el golpe de ariete y prevención del vacío.
- Protección contra la acumulación de aire y formación de vacío en puntos elevados, puntos de cambio de pendiente, cruces de cursos de agua y caminos.
- Redes de conducciones de agua - Protección contra la formación de vacío, ondas de presión y sobrepresiones en puntos donde pueda producirse separación de columna.

CARACTERISTICAS Y VENTAJAS

- Cuerpo de flujo recto con salida y entrada de igual tamaño (nominal); caudales más altos que los habituales.
- Cuerpo de diseño totalmente aerodinámico – Evita el cierre prematuro sin perturbar la admisión o la descarga de aire.
- Cierre hermético (selladura) dinámico – Evita las fugas durante el funcionamiento incluso con bajas presiones (0.1bar / 1.5 psi).
- Novedosa función en 2 etapas, orificio automático (patente pendiente) – Minimiza las salpicaduras durante la descarga de aire.
- Tres tipos opcionales de salidas (lateral, hacia abajo y "seta", con posibilidad de giro de 360º) - De fácil instalación en diversas condiciones.
- Estructura compacta, sencilla, robusta y fiable, con piezas totalmente resistentes a la corrosión, mínimo mantenimiento y larga vida útil.
- Fabricadas en conformidad con la normativa WRAS, EN-1074/4, AWWA C-512 y otras normas internacionales.
- Aprobación y control de calidad en fábrica – Pruebas de funcionamiento y especificaciones en un banco de pruebas especializado, inclusive en condiciones de subpresión (vacío).

CARACTERISTICAS ADICIONALES

- Protección ajustable e integrada contra el golpe de ariete (anti-slam) - Funciona suavemente para evitar daños a la válvula y al sistema (C70-SP)
- Las condiciones para el cierre parcial del orificio cinético ("punto de conmutación") pueden ajustarse a los requisitos específicos del sistema (C70-AS).
- Prevención de entrada de aire – Evita la entrada de aire de la atmósfera en casos que podrían acarrear daños a las bombas, necesidad de re-cebado o perturbaciones en los sifones; impide también la entrada de agua proveniente de inundaciones o contaminada en los sistemas de abastecimiento de agua potable (C70-IP).
- Dos aberturas de servicio para drenaje y manómetro (P).
- Válvula de drenaje (Z).
- Malla contra insectos (S)

PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Llenado de la tubería:

Durante el llenado de las tuberías se produce la salida forzada de altos caudales de aire a través del orificio cinético de la válvula de aire. Una vez que el agua ha entrado en la cámara de la válvula, el flotador sube y cierra el orificio cinético.La estructura aerodinámica exclusiva del cuerpo y del flotador de la válvula aseguran que el flotador no pueda cerrar el orificio antes de la llegada del agua a la válvula.

Operación bajo presión:

Durante la operación de tuberías presurizadas se acumula aire en la parte superior de la cámara de la válvula de aire, lo que causa la gravitación hacia abajo del flotador. El orificio automático se abre en 2 etapas, distanciando el nivel del

agua del orificio de purga y descargando el aire acumulado Una vez descargado el aire, el nivel de agua y el flotador suben, con lo cual el orificio automático se cierra.

Vaciado de la tubería:

Cuando una tubería se vacía se crea una presión diferencial negativa, por la cual el aire atmosférico empuja el flotador hacia abajo. El orificio cinético permanece abierto y el aire penetra en la cámara de la válvula para impedir la formación de vacío en la tubería.

Protección contra el golpe de ariete (anti-slam):

En el caso de que la velocidad de salida del aire sea excesiva y sobrepase un valor prefijado el flotador anti-golpe sube y cierra parcialmente el orificio de salida, la columna de agua que se aproxima pierde velocidad por la resistencia que opone, sube la presión y disminuye la sobrepresión por el cierre de la válvula.

Se utiliza en estaciones de bombeo y en determinados puntos de instalación para minimizar las sobrepresiones que se producen durante el llenado de tuberías o en el caso de fallo en el suministro de energía a las bombas.

Prevención de entrada de aire:

El mecanismo de prevención de entrada de aire es un dispositivo unidireccional, normalmente cerrado, montado encima del orificio de salida que impide el ingreso de aire de la atmósfera en la válvula

Se utiliza habitualmente para cebar las líneas de aspiración de las bombas o en tuberías en las que se requiere la purga de aire y no la admisión, por ejemplo, en sifones.

OTRAS ESPECIFICACIONES DE LA VÁLVULA

- Material del cuerpo: Estándar Hierro fundido dúctil
- Revestimiento – Epoxy endurecido al horno, azul
- Tamaños de entrada: DN50, DN80, DN100, DN150, DN200 (2", 3", 4", 6", 8")
- Conexiones: Rosca hembra BSPT / NPT – sólo para el modelo DN50 (2")
- Brida ISO PN16, PN25, ANSI / ASME 150, ANSI / ASME 300
- Configuración de salidas: Lateral DN50-80(2-3") con rosca BSP/NPT, DN100-200 (4-8") conexión de ranura (Victaulic) Inferior "Seta"
- Características adicionales: Protección contra el golpe de ariete (C70-SP, C70-AS)
- Prevención de entrada de aire (C70-IP)

NORMAS

- Presión nominal: ISO PN16, PN25, PN40, ANSI / ASME 150, ANSI / ASME 300
- WRAS
- EN-1074/4
- AWWA C-512
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME/ANSI B16.47 Large Diameter Steel Flanges

PRESIÓN DE TRABAJO

- Presiones de trabajo: 0.1 - 16 bar, 0.1 - 25 bar, 0.1 - 40 bar, 1.5 - 230 psi, 1.5 - 360 psi, 1.5 - 580 psi
- Temperatura de trabajo: Agua hasta 60°C

MATERIALES:

Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø6"

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos , hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.35.2 Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø4"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Instalación de Válvula ventosa bridada modelo (aire/vacío/purga automática) Ø4"

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la instalación de la válvula ventosa, en las redes de distribución y conducción de acueducto. Además de listar las especificaciones técnicas que deben cumplir cada uno de los componentes hidráulicos y mecánicos que conforman línea, conforme con las necesidades de la operación y el mantenimiento de los elementos que se albergan en las cajas.

La ventosa es una válvula de aire trifuncional de alta calidad para una gran variedad uso en diferentes redes de agua y condiciones de trabajo. Esta válvula expulsa el aire durante el llenado

de la tubería, permitiendo la liberación eficiente de las bolsas de aire de las tuberías a presión y permite la entrada de un gran volumen de aire en el caso de drenaje de la red.

Gracias a su avanzado diseño aerodinámico, doble orificio y dispositivo de cierre lento (anti-golpe), esta válvula ofrece una excelente protección frente a la acumulación de aire, la formación de vacío y las sobrepresiones y reduce al mínimo las fugas indeseables y la pulverización cuando purga el aire a presión

APLICACIONES

- Estaciones de bombeo y bombas para pozos profundos – Alivio de aire, protección contra el golpe de ariete y prevención del vacío.
- Protección contra la acumulación de aire y formación de vacío en puntos elevados, puntos de cambio de pendiente, cruces de cursos de agua y caminos.
- Redes de conducciones de agua - Protección contra la formación de vacío, ondas de presión y sobrepresiones en puntos donde pueda producirse separación de columna.

CARACTERISTICAS Y VENTAJAS

- Cuerpo de flujo recto con salida y entrada de igual tamaño (nominal); caudales más altos que los habituales.
- Cuerpo de diseño totalmente aerodinámico – Evita el cierre prematuro sin perturbar la admisión o la descarga de aire.
- Cierre hermético (selladura) dinámico – Evita las fugas durante el funcionamiento incluso con bajas presiones (0.1bar / 1.5 psi).
- Novedosa función en 2 etapas, orificio automático (patente pendiente) – Minimiza las salpicaduras durante la descarga de aire.
- Tres tipos opcionales de salidas (lateral, hacia abajo y "seta", con posibilidad de giro de 360º) - De fácil instalación en diversas condiciones.
- Estructura compacta, sencilla, robusta y fiable, con piezas totalmente resistentes a la corrosión, mínimo mantenimiento y larga vida útil.
- Fabricadas en conformidad con la normativa WRAS, EN-1074/4, AWWA C-512 y otras normas internacionales.
- Aprobación y control de calidad en fábrica – Pruebas de funcionamiento y especificaciones en un banco de pruebas especializado, inclusive en condiciones de subpresión (vacío).

CARACTERISTICAS ADICIONALES

- Protección ajustable e integrada contra el golpe de ariete (anti-slam) - Funciona suavemente para evitar daños a la válvula y al sistema (C70-SP)
- Las condiciones para el cierre parcial del orificio cinético ("punto de conmutación") pueden ajustarse a los requisitos específicos del sistema (C70-AS).
- Prevención de entrada de aire – Evita la entrada de aire de la atmósfera en casos que podrían acarrear daños a las bombas, necesidad de re-cebado o perturbaciones en los sifones; impide

también la entrada de agua proveniente de inundaciones o contaminada en los sistemas de abastecimiento de agua potable (C70-IP).

- Dos aberturas de servicio para drenaje y manómetro (P).
- Válvula de drenaje (Z).
- Malla contra insectos (S)

PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Llenado de la tubería:

Durante el llenado de las tuberías se produce la salida forzada de altos caudales de aire a través del orificio cinético de la válvula de aire. Una vez que el agua ha entrado en la cámara de la válvula, el flotador sube y cierra el orificio cinético.La estructura aerodinámica exclusiva del cuerpo y del flotador de la válvula aseguran que el flotador no pueda cerrar el orificio antes de la llegada del agua a la válvula.

Operación bajo presión:

Durante la operación de tuberías presurizadas se acumula aire en la parte superior de la cámara de la válvula de aire, lo que causa la gravitación hacia abajo del flotador. El orificio automático se abre en 2 etapas, distanciando el nivel del

agua del orificio de purga y descargando el aire acumulado Una vez descargado el aire, el nivel de agua y el flotador suben, con lo cual el orificio automático se cierra.

Vaciado de la tubería:

Cuando una tubería se vacía se crea una presión diferencial negativa, por la cual el aire atmosférico empuja el flotador hacia abajo. El orificio cinético permanece abierto y el aire penetra en la cámara de la válvula para impedir la formación de vacío en la tubería.

Protección contra el golpe de ariete (anti-slam):

En el caso de que la velocidad de salida del aire sea excesiva y sobrepase un valor prefijado el flotador anti-golpe sube y cierra parcialmente el orificio de salida, la columna de agua que se aproxima pierde velocidad por la resistencia que opone, sube la presión y disminuye la sobrepresión por el cierre de la válvula.

Se utiliza en estaciones de bombeo y en determinados puntos de instalación para minimizar las sobrepresiones que se producen durante el llenado de tuberías o en el caso de fallo en el suministro de energía a las bombas.

Prevención de entrada de aire:

El mecanismo de prevención de entrada de aire es un dispositivo unidireccional, normalmente cerrado, montado encima del orificio de salida que impide el ingreso de aire de la atmósfera en la válvula

Se utiliza habitualmente para cebar las líneas de aspiración de las bombas o en tuberías en las que se requiere la purga de aire y no la admisión, por ejemplo, en sifones.

OTRAS ESPECIFICACIONES DE LA VÁLVULA

- Material del cuerpo: Estándar Hierro fundido dúctil
- Revestimiento – Epoxy endurecido al horno, azul
- Tamaños de entrada: DN50, DN80, DN100, DN150, DN200 (2", 3", 4", 6", 8")
- Conexiones: Rosca hembra BSPT / NPT – sólo para el modelo DN50 (2")
- Brida ISO PN16, PN25, ANSI / ASME 150, ANSI / ASME 300
- Configuración de salidas: Lateral DN50-80(2-3") con rosca BSP/NPT, DN100-200 (4-8") conexión de ranura (Victaulic) Inferior "Seta"
- Características adicionales: Protección contra el golpe de ariete (C70-SP, C70-AS)
- Prevención de entrada de aire (C70-IP)

NORMAS

- Presión nominal: ISO PN16, PN25, PN40, ANSI / ASME 150, ANSI / ASME 300
- WRAS
- EN-1074/4
- AWWA C-512
- ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME/ANSI B16.47 Large Diameter Steel Flanges

PRESIÓN DE TRABAJO

- Presiones de trabajo: 0.1 - 16 bar, 0.1 - 25 bar, 0.1 - 40 bar, 1.5 - 230 psi, 1.5 - 360 psi, 1.5 - 580 psi
- Temperatura de trabajo: Agua hasta 60°C

MATERIALES:

Válvula ventosa bridada (aire/vacío/purga automática) Ø4"

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos , hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.36 HIDRANTES

DESCRIPCION

Los hidrantes que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en las normas vigentes de las Empresas Prestadoras de los Servicios Públicos Domiciliarios para el diseño de redes de distribución acueducto, complementado con lo que se describe a continuación.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones ASTM A 126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62 y AWWA C-502 para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).

Los de diámetro de 75 mm (3") y 100 mm (4") se colocarán en tuberías hasta de 150 mm (6") de diámetro y los de 150 mm (6") se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores.

Todos los hidrantes llevarán una válvula auxiliar de compuerta la cual cumplirá la especificación respectiva y se instalará sobre la tubería de acero que conecta la red de distribución con el hidrante. Esta tubería de acero se ceñirá a las normas establecidas en estas especificaciones y su diámetro será igual al del hidrante.

Se instalarán aproximadamente a 10 metros de la intersección de los paramentos, en zona verde o en el andén sin interferir los accesos a viviendas, así: en el andén, a una distancia máxima a 0,30 m entre el borde exterior del andén y el eje del hidrante; en la zona verde a una distancia mínima de 0,50 m del borde exterior del cordón.

Se instalarán alejados de obstáculos que impidan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos. La base del hidrante se asegurará con un anclaje de concreto.

Los hidrantes serán protegidos exterior e interiormente según la norma AWWA C 550

La parte superior del hidrante se pintará, de acuerdo con su descarga y siguiendo las normas internacionales, así:

- ✓ Rojo Descargas hasta 32 lts/s
- ✓ Amarillo Descargas entre 32 y 63 lts/s
- ✓ Verde Descargas mayores de 63 lts/s

Los hidrantes llevarán grabados en relieve los siguientes datos: marca, diámetro y presión de trabajo.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: AWWA C502, C550; ASTM A126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62.

6.37 CAJAS PARA VÁLVULAS

Cuando se trata de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución las cajas se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos, de igual forma para las válvulas de ventosa, así mismo se mostrará los sitios indicados para su instalación en los planos o por la Interventoría para instalar estas válvulas. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm²).

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán y pagarán por unidad terminada y aprobada por la Interventoría:

- ✓ Caja para medidores de acueducto de (½") un
- ✓ Micromedidor de velocidad un
- ✓ Caja para válvulas instaladas en la red un
- ✓ Caja macromedidor un

PAGO:

Su precio incluye todos los materiales indicados en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

6.38 UNIONES MECÁNICAS

Las uniones mecánicas son normalmente utilizadas para la ejecución de empalmes a tuberías existentes o en la reparación de daños en la red. Dependiendo del material de las tuberías a empalmar o reparar, se empleará el tipo de unión según se especifica a continuación:

Uniones de transición para empalmes en tuberías de diferentes materiales.

Se especifican uniones mecánicas de transición para empalmar tuberías de materiales y diámetros exteriores iguales o diferentes. El empalme se realizará entre la tubería nueva que se va a instalar y la tubería existente que podrá ser en hierro dúctil (H.D.), hierro fundido (H.F.), hierro galvanizado (H.G.), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) o en Asbesto cemento (E). Dichas tuberías, para el mismo diámetro nominal, normalmente tienen diferencias entre sus diámetros exteriores, las cuales serán absorbidas por estas uniones.

Las uniones y sus empaques serán fabricados según la norma AWWA C 219 para una presión de trabajo mínima de 1,38 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). El cuerpo de la unión interior y exteriormente, las bridas, contrabridas cuando sean necesarias, tornillos, tuercas, y demás elementos metálicos serán fabricados con un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, el cual tendrá un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento. En caso de no cumplir con esta norma, los tornillos, tuercas y arandelas se exigirán en acero inoxidable.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida para este item es la unidad (un)

PAGO:

Se pagará por unidad (Un). Se incluye en este valor el suministro, transporte y colocación de la unión completa con sus respectivos empaques, tuercas y tornillos. El precio debe incluir el costo de los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. Sólo se pagarán las que sean estrictamente necesarias para la correcta ejecución del empalme, o las que autorice la Interventoría.

6.39 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha de la de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1,50 m; entre aguas lluvias y acueducto 1,00 m. La tubería de acueducto se instalará respetando los alineamientos propuestos en la especificación "Localización de Redes" y a un nivel más alto que la de alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0,30 m como mínimo.

La profundidad de instalación de la tubería de acueducto será la establecida en los planos; para casos especiales lo determinará la Interventoría.

Colocación de tuberías y accesorios.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Interventoría en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 de esta especificación.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a la Interventoría. una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección por parte del Contratista de las tuberías y accesorios, no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.

En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con los planos y detalles de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Cualquier error que se presente en la instalación y sus costos de reparación deberán ser asumidos por el Contratista.

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la previa autorización por escrito de la Interventoría.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección. Solo se admitirán las deflexiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Cimentaciones de las tuberías.

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de arenilla compactada o cascajo según la especificación “Entresuelo para apoyo de tubería”.

Cuando se encuentren piedras en el fondo de la zanja, hay que profundizar la zanja por lo menos 0.10 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos pendientes, esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera u otro material adecuado. Si se presentan estos casos, el mejoramiento se pagará de acuerdo al item correspondiente.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

Suministro transporte e instalación de las tuberías.

El Contratista efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra, incluyendo el lubricante y los empaques de caucho cuando se requieran para su correcta instalación.

Prueba de presión hidrostática.

Esta prueba se realizará en todas las redes que se instales o donde indique la interventoría, se debe ejecutar antes de hacer empalmes a redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por las Empresas Prestadoras del Servicio. en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industria de la construcción. Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

Precauciones.

- ✓ La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.
- ✓ La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén "curados" y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.
- ✓ La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.
- ✓ El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

Reparación de tuberías.

El Contratista efectuará las reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación de la Interventoría el método que se propone utilizar.

Instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo.

Este sistema de trabajo se empleará cuando se indique en los planos o los señale la Interventoría, para evitar el daño en vías de mucho tráfico o de muy buenas especificaciones, y en otros casos en que se estime conveniente. Para adelantar estos trabajos se harán los nichos necesarios para colocar los equipos de perforación y para hacer los empalmes, causando el menor daño posible a la vía. Se debe tener precaución para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado. Queda a criterio del Contratista la clase de equipo (eléctrico o neumático) que utilizará, siempre y cuando se ajuste a unos rendimientos normales de trabajo.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación será el metro (m) real de tubería colocada. es decir, sin incluir los accesorios instalados que se pagarán por unidad (un).

PAGO:

El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad.

El pago de la tubería sólo se hará cuando se haya realizado la instalación de la misma con sus accesorios, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando se exija.

La instalación de tuberías para acueducto con equipo perforador subterráneo se pagará por cada metro lineal (m) de tubería que se instale en forma subterránea. La medida de la tubería instalada con el equipo perforador será tomada entre las caras interiores de los nichos. Su precio incluye el suministro y transporte del equipo y su operador, la tubería (cuando es suministrada por el Contratista), el transporte y colocación de la misma y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para su correcta ejecución. Los nichos, las tuberías y los accesorios necesarios para los empalmes se pagarán en sus ítems respectivos.

6.40 ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: tees, codos, cruces, yees, reducciones, tapones, válvulas, hidrantes y uniones de construcción, reparación y transición; acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.

Los accesorios deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o se entre en servicio las redes. Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida para el suministro, transporte e instalación por parte del será por unidad (Un) instalada y probada.

PAGO:

Su precio unitario incluye: el accesorio propiamente dicho (cuando es suministrado por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, la desinfección, equipos, mano de obra, herramientas y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación.

El pago de los accesorios sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado, y la aceptación de la prueba de presión hidróstatica cuando haya sido exigida.

Los "accesorios hechizos" (no comerciales) fabricados en acero se pagarán por metro lineal de tubería realmente utilizada, los cortes en acetileno incluyendo biselada, el cordón de soldadura completo y los demás materiales requeridos, se pagarán en sus respectivos ítems.

6.41 ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO

La acometida de acueducto es la derivación de la red de distribución que llega hasta el registro de corte (llave antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

Tipos elementos de acometidas dependiendo el diámetro del medidor:

- ✓ Derivación en tee
- ✓ Collar de derivación y llave de incorporación
- ✓ Silleta en PEAD

La ejecución de la acometida consta de los siguientes pasos:

- ✓ Corte de pavimento (en caso que exista)
- ✓ Demolición y retiro del andén

- ✓ Excavación de la zanja para colocar la tubería
- ✓ Excavación de nicho sobre tubería principal o de distribución
- ✓ Perforación de la tubería de distribución
- ✓ Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla.
- ✓ Colocación del collar de derivación (si se requiere)
- ✓ Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención
- ✓ Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio
- ✓ Construcción de la caja y colocación de la tapa metálica.
- ✓ Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.

En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.

- ✓ Reparación del anden
- ✓ Parcheo de pavimento (si se requiere)
- ✓ Limpieza general, a medida que se ejecuten las actividades (recogida y botada de escombros)

Tubería de la acometida.

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. con relación al pavimento terminado.

La siguiente tabla indica la perforación máxima admisible para los diferentes diámetros y materiales de la red de distribución:

TABLA N° 24 DIÁMETRO MÁXIMO DE LA ACOMETIDA.

Diámetro de la tubería principal (red de distribución)	Diámetro máximo de la acometida
75 mm (3")	38 mm (1 1/2")
100 mm (4")	50 mm (2")
150 mm (6")	75 mm (3")
200 mm (8") y 250 mm (10")	100 mm (4")
300 mm y mayores	150 mm (6")

Tipos de tubería para acometida.

Para diámetro de 13 mm (1/2") y 25 mm (1").

- Tubería de cobre flexible
- Tubería de polietileno con alma de aluminio (PE-AL-PE)
- Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD)

Para diámetro de 38 mm (1 1/2") y 50 mm (2").

se utilizará tubería de cobre rígida tipo L según especificación ASTM B 88 o similar, para una presión de trabajo 1,4 MPa (14 Kg/cm2) ó mayor y una resistencia mínima a la tracción de 230 MPa (36000 psi).

Para diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores.

se utilizará tubería de acero cumpliendo con la especificación "Tuberías y Accesorios". En casos específicos, autorizados por la Interventoría., se podrá utilizar tubería y accesorios PVC cumpliendo lo mencionado en estas especificaciones.

Derivación de la red principal a la acometida.

Collares de derivación de hierro nodular o dúctil: el material cumplirá la norma ASTM A 536 clase 65 - 45 - 12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. Constará de 2 o 3 módulos o secciones con forma de cinta o correa cuyo ancho será mínimo de 40 mm, y el diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida.

Tendrá una resistencia a la tracción de 415 MPa (60.000 psi), punto de fluencia de 275 Mpa (40.000 psi), elongación del 18%, buena resistencia al impacto y a la corrosión. El sello se hará mediante un anillo de caucho-nitrilo prefijado al cuerpo metálico del collar. Para mejorar la resistencia a la corrosión, el collar será recubierto con una pintura de caucho clorado con un espesor mínimo de 25 micras. Los tornillos de ajuste de las secciones serán de acero inoxidable, y las roscas de la derivación cumplirán las normas American National Standard Taper Pipe Threads, tipo NPT con 14 hilos por pulgada para las derivaciones de 13 y 25 mm y con 11,5 hilos por pulgada para derivaciones de 38 y 50 mm.

Tubería de distribución de PVC: se utiliza un collar de derivación de PVC cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en policloruro de vinilo, el "o" ring será de neopreno o en PVC.

Accesorios de la acometida.

Llave de incorporación.

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje de la esfera será de acero inoxidable o de bronce con revestimiento de cromo; en los orificios de entrada y salida habrá empaques circulares de caucho sintético, NBR, EPDM. o similar.

El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. El extremo por donde entra el agua tendra rosca externa NPT y en el extremo de salida tendrá acople para tubería de cobre, o rosca interna NPT. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta de acuerdo con la especificación NEGC 702.1. En estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas según la especificación NEGC 707, las cuales en la lámina exterior llevarán grabadas en bajo relieve y pintadas las letras V-Ac para identificarlas como válvulas de acometida.

Llave de Corte o Acera (antes del contador).

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El eje del cilindro cónico será de varilla de latón maquinado de acuerdo con la norma ASTM B16; el cilindro cónico será de acero inoxidable o bronce. El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil.

Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi). En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada.

Filtro en Y en Acometidas.

El filtro deberá llevar la marca, diámetro, dirección de flujo y presión de trabajo. Será de unión roscada para diámetros hasta de 50 mm (2") y unión brida para diámetros mayores de 50 mm (2").

Para diámetros hasta 50 mm (2") el filtro constará de un cuerpo de aleación de cobre ASTM B62, AWWA C500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, con los extremos de rosca interior NPT. Será en forma de "Y" con la derivación en el sentido de flujo del agua; en el interior estará la rejilla de forma cilíndrica, de lámina perforada o de malla de alambre de acero inoxidable AISI tipo 302 calibre 28, o de aleación de cobre ASTM B-26 con agujeros de diámetro 1,19 mm (3/64").

Para diámetros de 63 mm (2 ½") a 150 mm (6") el cuerpo será de hierro fundido ASTM A 126 clase B o hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y epóxica no venenosa y extremos con bridas ANSI B 16.1 clase 125; la rejilla será de acero inoxidable AISI tipo 302 o similar calibre 24 o de aleación de cobre ASTM B 62 calibre 22 con agujeros de 1,58 mm (1/16"). Para diámetros mayores a 150 mm (6") la yee será de hierro dúctil ASTM A 536 o ASTM A 395 con protección de pintura anticorrosiva y pintura epóxica no venenosa, o de acero ASTM A 216 grado WCB galvanizado, con extremos de bridas ANSI B 16.1 clase 125 o ANSI B 16.5 clase 150, con rejilla de acero inoxidable calibre 22 o de bronce calibre 20 y agujeros de 3.18 mm (1/8").

La rejilla será de forma cilíndrica y estará colocada en la derivación de la "Y" de tal forma que el agua entre en dirección axial a la rejilla y salga en dirección radial; el extremo de la derivación tendrá un tapón roscado para diámetro hasta 50 mm (2"), o una brida pernada para diámetros mayores a 50 mm (2") del mismo material del cuerpo, fácilmente desmontable de modo que se pueda retirar la rejilla para efectos de limpieza y mantenimiento. El cuerpo y la rejilla deberán estar diseñados para una presión de trabajo de 1,05 MPa (150 psi) y serán probados a una presión de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

Unión de desmontaje para acometidas.

La unión de desmontaje está conformada por cuerpo cilíndrico o camisa, un juego de empaquetadura y dos aros roscados o dos bridas unidas por pernos. La unión completa deberá estar protegida interior y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y dos capas de pintura epóxica o caucho clorado. Los empaques serán de caucho sintético NBR, EPDM o similar con dureza mínima de 50 grados en la escala shore A y resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Los pernos, las tuercas y arandelas serán de acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 u otra similar. Los pernos serán de cabeza redonda o hexagonal, pero la base será cuadrada e irá insertada en los orificios de las bridas, de tal modo que al apretar las tuercas el tornillo no gire. Las bridas y el cuerpo deberán ser fabricados con lamina de acero ASTM A53 grado A o B, hierro fundido gris ASTM A126 o hierro dúctil ASTM A536.

La unión será aplicable a tubería de cobre, acero, galvanizada y en diámetros de tubería 25 mm (1") hasta 150 mm (6"). La presión de trabajo de la unión será de 1,05 MPa (150 psi) y la presión de prueba será de 1,75 MPa (250 psi).

Otros tipos de uniones de desmontaje serán evaluadas y podrán ser colocadas con la aprobación de la Interventoría.

Medidor para el consumo de la instalación.

Los medidores de acueducto, volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 mm cumplirán los requisitos establecidos en estas especificaciones. Para el suministro e instalación de otros tipos de medidores en cualquier diámetro, se requerirá la respectiva aprobación por parte del Contratante.

Llave contención (después del contador).

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de contención será de paso libre, del tipo de compuerta o esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre, donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (Norma ASTM B62) y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

La rueda de manejo será de hierro fundido ASTM A126 clase B o similar, protegido contra la oxidación con pintura anticorrosiva y epóxica o similar, o de acero galvanizado de especificaciones ASTM A216 o similar.

El disco debe ser tal que garantice la hermeticidad cuando la llave esté completamente cerrada; la tapa o bonete tendrá un empaque de caucho sintético que impida la fuga de agua al exterior. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

La llave tendrá extremos con rosca interna NPT. En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de contención una válvula de compuerta bridada.

Válvula de cheque.

Las válvulas de retención deberán cumplir con las especificaciones de las normas AWWA C-508 o NTC 2011.

Los cheques cortina deben permitir el paso de fluido solamente en una dirección y se cierran automáticamente cuando el fluido intenta retroceder.

La apertura de la cortina se realiza por la presión dinámica del fluido. Los cheques cortina tienen asiento plano, sello bronce - bronce con inclinación de 45°. Las válvulas cheque tendrán extremos con rosca interna NPT para diámetros hasta de 50 mm (2") y extremos bridados para diámetros de 63 mm (2 1/2") y mayores con bridas ANSI B 16.1 clase 125. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

El cheque deberá llevar la marca, diámetro, dirección del flujo y presión de trabajo.

Piezas de conexión.

Para la tubería de cobre los accesorios y piezas de conexión son de aleación de cobre o bronce y se fabrican conforme a las especificaciones contenidas en la norma ASTM B 62 o similar.

Las roscas para los conectores se hacen de acuerdo a las especificaciones de la norma AWWA C 800 (roscas ANSI B1.1 y B2.1), ANSI B16.15 u otra similar. Se emplean uniones roscadas cuando el diámetro del tubo o accesorio respectivo sea desde 1/2" hasta 2".

Para diámetros mayores de 2" las uniones se hacen con bridas de aleación de cobre (bronce o latón según el material del accesorio) dimensionadas de acuerdo con las normas ANSI B16.5 clase 125, ANSI B16.24, o similar.

Las uniones soldadas se usan fabricadas conforme a las especificaciones para conexiones soldables de cobre y bronce, contenidas en las normas ANSI B16.18, ANSI B16.22 o similar. Este tipo de conectores cobre a cobre presentan gran variedad de tamaños y formas y se unen a la tubería mediante soldadura capilar blanda y para presiones de servicio normales o fuerte para presiones y temperaturas extremas.

No se permiten conexiones cobre-hierro por la diferencia de potencial que presentan estos metales, produciendo corrosión en las tuberías. Este tipo de corrosión se evita utilizando accesorios de bronce o similar. Los accesorios deben llevar impresa la marca y el diámetro.

Cambio de toma.

Esta actividad se ejecuta normalmente cuando se hace la reposición de la red de distribución y se refiere a las domiciliarias que se encuentran en cobre y no necesitan para su conexión a la red nueva ni cobre adicional ni unión tres partes.

La instalación debe ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. El Contratista debe ejecutar el corte, el emboquillado de la tubería de cobre, la conexión a la llave de incorporación y el cierre de la llave de incorporación en la tubería existente, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar esta actividad. (Emboquillador. No se permitirá el uso de varillas, destornilladores o similares para reemplazar esta herramienta).

Requisitos para instalación de acometidas.

Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante las empresas operadoras del respectivo servicio público domiciliario.

No se admitirán dos o más acometidas para una vivienda, ni interconexión de tuberías interiores de propiedades diferentes.

No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.

Ninguna tubería acometida, empalmada al sistema de la entidad prestadora del servicio puede conectarse con otro sistema de red de acueducto.

Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de la empresa operadora del sistema, así como al Decreto 951 de 1989 del Departamento Nacional de Planeación.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será la expresada en los ítems correspondientes a cada uno de los componentes requeridos.

- Instalación de la acometida. La unidad de medida es el metro (m)
- Instalación de collar de derivación. Su medida será por unidad (un
- Instalación de Tee para derivación a acometida. Se medirá por unidad (un)
- Instalación de accesorios de la acometida. La medida de los accesorios como la llave de incorporación, uniones dos partes y tres partes, llave de corte o acera, filtro en Y, uniones de desmontaje, medidor, llave de contención y válvula de cheque será la unidad (Un).
- Cambio de toma. La medida será por unidad (Un) instalada e incluirá la mano de obra del oficial y equipo utilizado para esta actividad.

PAGO:

Cada accesorio o tubería se pagará en su ítem correspondiente, dentro del mismo se encuentran los costos de suministro, transporte, instalación y los insumos requeridos para garantizar su adecuado funcionamiento.

6.42 MEDIDORES DE ACUEDUCTO

DESCRIPCIÓN

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 161, 248, 672, 839, 1063, 1097, 1279; ISO 4064/1; ANSI B46.1; ASTM A 536, B 62, D256, D638, D651, D695, D785 Y D790.

Esta especificación contempla únicamente los medidores de acueducto volumétricos de transmisión mecánica de diámetro 13 mm y 25 m, los cuales presentan las siguientes características:

Los medidores serán apropiados para utilizarlos con agua fría y potable, para instalarlos en una caja en la cual la temperatura varíe entre 10º C y 40º C y en la que se depositará polvo y existirán variaciones de humedad y presencia de agentes corrosivos.

Para el manejo e instalación de los medidores, el proveedor indicará las recomendaciones pertinentes: forma de instalación (vertical u horizontal), tipo de acoples, dimensiones mínimas de la caja en la cual debe quedar el medidor para su fácil manejo, recomendaciones de trabajo, etc.

Los medidores, repuestos y demás bienes solicitados deben ser fabricados de acuerdo con algunas de las normas NTC 839, NTC 1063, ISO 4064/1, DIN y CEE, con las cuales tengan relación y en sus últimas versiones. Estas normas tienen para el proponente el carácter de referenciales, ya que los interesados en proveer equipos fabricados bajo otras normas técnicas, que sean reconocidas internacionalmente y equivalentes a las aquí mencionadas, redactadas en idioma español o inglés, podrán hacerlo. Estas normas serán comparadas con las aquí nombradas y el Contratante se reserva la facultad de aceptarlas o no.

MATERIALES.

Los materiales y equipos que hacen parte de la compra deberán ser ensayados de acuerdo con las mejores prácticas comerciales para cada tipo de material o equipo. Cuando el Contratista desee utilizar materiales no fabricados especialmente para los equipos que va a suministrar, deberá dar evidencia satisfactoria de que cumple con los requisitos exigidos para permitirle prescindir de los ensayos. También serán aceptables, informes certificados de pruebas corrientes de producción.

Los costos de todos los ensayos y pruebas deberán estar incluidos en los precios cotizados para el suministro.

Procedimientos y acabados.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo con las mejores prácticas en la fabricación de equipos de primera calidad. Las partes reemplazables se fabricarán según las dimensiones normalizadas, de tal manera que los repuestos para dichas partes, que deben fabricarse con las mismas dimensiones, se puedan instalar fácilmente.

Construcciones, acabados y superficies.

Soldadura. Las piezas que se vayan a unir por medio de soldadura, deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado, de acuerdo con el tipo de unión requerido, para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos y de herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para soldadura.

Todo lo relacionado con procedimientos, equipos y operarios para soldaduras, deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el Código ASME, sección IX Welding and Brancing Qualification o de un código equivalente aprobado por el Contratante e Interventor. Todas las soldaduras defectuosas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original, y se repetirán en forma aceptable para el Contratante.

Superficies maquinadas. Todas las partes que deban maquinarse se ajustarán a las dimensiones y tolerancias de los diseños del medidor. Las superficies para acoplamiento con otras partes, se maquinarán con la precisión necesaria para obtener un contacto completo y un ajuste apropiado. En los dibujos de taller se indicará, con símbolos convenientes, el tipo y clase que deba tener toda la superficie maquinada. El cumplimiento de los requisitos de acabados especificados se determinará por comparación con especímenes de rugosidades normales, según las estipulaciones de ANSI B46.1, previamente a su ensamblaje. Todas las superficies maquinadas deberán ser cuidadosamente limpiadas y protegidas con grasa, aceite o escudos de madera

Superficies no maquinadas. Las superficies que no requieran maquinado, deberán tener un acabado que presente un aspecto satisfactorio y de una continuidad aceptable con las superficies adyacentes, devastando y esmerilando las protuberancias y los puntos o aristas ásperas y llenando huecos o depresiones, en la forma que se requiera.

Conexiones pernadas. Todos los pernos, tuercas y arandelas para unión de partes, deberán ser de materiales resistentes a la corrosión. Los expuestos a la vibración o variación frecuente de carga, deberán proveerse con los elementos de seguridad que los mantenga en su posición.

LIMPIEZA Y PINTURA.

Al terminar la fabricación de los equipos, el Contratista deberá limpiar y pintar todas las superficies metálicas, interiores y exteriores, de acuerdo con lo indicado en este artículo. Todos los materiales serán de primera calidad y el trabajo se ejecutará en forma limpia, por personal especializado, repartiendo la pintura en capas de espesor uniforme para obtener superficies lisas, sin irregularidades, grietas o imperfecciones.

En el proceso deberán seguirse las instrucciones de los fabricantes de la pintura en relación con el almacenamiento, limpieza, mezcla, aplicación, tiempo de secado y manipuleo.

Deberá tenerse especial cuidado para que, con la limpieza y la pintura, no desaparezcan las marcas de coincidencia y alineamiento, colocadas en las diferentes piezas, para su instalación durante el montaje.

Preparación de la superficie. Las superficies que se vayan a pintar, deberán limpiarse de grasa, aceite, herrumbres, salpicaduras de soldaduras, escamas de laminaciones y demás materiales extraños, como también deberá eliminarse cualquier irregularidad objetable.

Esta limpieza y preparación de las superficies podrá hacerse por medio de cepillos, rasquetas, devastadores neumáticos, chorros de arena, etc., de acuerdo con los requisitos para el tipo de pintura que se vaya a aplicar, con el objeto de obtener una superficie adecuada para obtener una óptima adherencia de la pintura, la primera capa de pintura se deberá aplicar en el tiempo estipulado por el fabricante de la pintura, pero en todo caso antes de cumplirse 24 horas después de la preparación de la superficie.

Materiales. La pintura será de primera calidad, procedente de fabricantes con reconocida experiencia y estará sujeta a la aprobación por parte del contratante.

Pintura de fábrica. La pintura en fábrica, aplicada antes del transporte de todas las partes del suministro, se ejecutará como se establece a continuación, en las superficies no maquinadas:

Inmediatamente después de la limpieza en la forma especificada, el fabricante deberá aplicar a todas las superficies no maquinadas, dos capas de pintura de aluminio que cumpla con las normas TT-P-86a de la U.S Federal Specification paint: read lead base, ready mixed type II or III u otra pintura anticorrosiva aprobada por el Contratante, que cumpla con los mismos fines.

Inscripciones en el cuerpo del medidor.

Todos los medidores deben traer en el cuerpo un escrito claro y durable, con las siguientes anotaciones: marca, diámetro en mm, capacidad del medidor en m3/h, dirección del flujo y número de serie. Los dos primeros números de serie deben indicar el año de fabricación del medidor. Las inscripciones se harán en relieve o en una placa metálica.

Garantía.

Se dará una garantía, por parte del proveedor, de calidad y correcto funcionamiento para los medidores.

El fabricante reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de los medidores. La vigencia de las garantías se presenta en los numerales respectivos del pliego de condiciones.

Es importante que los proponentes y contratistas consideren que el suministro de los repuestos solicitados en el formulario de precios se deberá garantizar por un período mínimo de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de finalización del contrato que se pueda derivar de esta licitación. Este plazo obligatoriamente se anotará en el formulario de características garantizadas. Se aplica la misma norma para aquellos repuestos que se sugieran en la propuesta como repuestos recomendados.

Accesorios.

Todos estos medidores deben venir con los correspondientes accesorios para su instalación así:

Si son roscados entonces con los correspondientes niples y tuercas, pero si son con bridas deben venir con las tuercas y tornillos.

Ensayos y sistemas de muestreo para la aceptación final.

Los medidores suministrados por los proveedores se someterán a pruebas de laboratorio, tomando muestras de los lotes recibidos, tal como se indica más adelante, para determinar su aceptación o rechazo, según cumpla las características garantizadas por el proponente, resultados que no pueden ser inferiores a los que se indican en las normas NTC 672 y 1063.

Toma de muestras y recepción de los medidores.

La toma de muestras y recepción de los medidores se hará como se describe en las normas NTC 672 y 1063.

Definiciones.

UNIDAD DE MEDIDA COMPLETA.

Unidad de medida completa. Dispositivo cerrado cilíndrico con fondo y tapa donde llega el agua cuando entra al medidor. La unidad consta de dos orificios: uno por donde entra el agua y el otro por donde sale. Dentro de esta unidad se tiene en cuenta el elemento primario de medida que afora la cantidad de agua que fluye a través del medidor, que para el caso del tipo volumétrico puede ser un pistón o un disco. Conocida también como cámara motriz o de trabajo, consta de: cuerpo de la cámara (tapa y cámara), rodillo guía de empuje, pistón oscilante y guía o tabique ó si es de disco nutatorio serán: cámara, guía o tabique, rodillo guía, disco, anillo protector balín superior, balín inferior, eje del disco, tuerca del eje.

El cuerpo de la cámara de medida será una unidad independiente, desmontable, se fabricará de bronce o de aleación de cobre que contenga por lo menos 58% de cobre, o podrá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas ASTM D638, D651, D695, D790, D256, y D785. La cámara será de acabado liso, firmemente asentada y asegurada en la carcasa principal, de manera que la exactitud del medidor no se afecte por ninguna distorsión de la carcasa principal; la cámara de medida podrá ser fácilmente desmontable de la carcasa principal.

El tabique de la cámara de medida será de monel (aleación de níquel y cobre), bronce fosforado, acero inoxidable, ebonita o del mismo material del cuerpo de la cámara de trabajo, que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas.

Los pistones y discos serán no abrasivos con baja resistencia a la fricción y acabado liso. Deberá ser de ebonita o de un polímero sintético autolubricante, como el poliestireno impregnado de grafito, óxido de polifenileno u otro termoplástico de especificaciones equivalentes, según normas

ASTM D638, D651, D695, D790, D256 y D785, y de gravedad específica aproximadamente igual a la del agua (0,95 a 1,05).

Deberán tener suficiente estabilidad dimensional para retener un espacio libre de operación y no alabearse o deformarse cuando estén expuestos a temperaturas de operación de 40º C. Las placas del disco serán planas o cónicas, cualquiera de ellas reforzada o equipada con rodillos de empuje. Los discos pueden ser de una pieza o compuestos de una palanca con dos esferas medias.

Los ejes del pistón o del disco serán asegurados a éstos y se fabricarán de acero inoxidable.

Los rodillos de empuje y las placas de apoyo de los rodillos, serán de un material resistente a la corrosión, monel (aleación de cobre y níquel), bronce, acero inoxidable, ebonita (caucho endurecido) o de un polímero sintético similar al material del pistón o disco.

Todos los pistones o discos serán intercambiables en toda la cámara del mismo tamaño.

Tren de engranajes completo o unidad de transmisión.

Es propiamente la unidad de transmisión del medidor y lo compone un juego de piñones, que transmiten la medida de la unidad o cámara de medida al registrador. Su función es la de reducir la velocidad del rotor principal. El acople magnético y mecánico se incluye en el tren de engranajes o unidad de transmisión del medidor.

El tren de engranajes intermedio, cuya función es la de transmitir el movimiento de la cámara de medida al engranaje de la unidad de registro, puede estar ensamblado en la cámara de medida o combinarse en el engranaje del registrador.

Los trenes de engranajes que no estén expuestos al agua, incluyendo si es del caso los que hacen parte de la unidad de transmisión, deberán ser del tipo encerrado y operarán en un lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10, etc.), dentro de una caja separada estanca, en la carcasa principal o cámara de medida.

Las revoluciones de los ejes de salida del tren, deberán ser transmitidas a los registradores mediante un acoplamiento de transmisión mecánica, sin utilizar cajas de estopas y casquillo del prensa-estopas.

Los trenes de engranajes y los accesorios, deberán estar hechos de un material resistente a la corrosión, de baja fricción y antiabrasivo, tales como de aleación de cobre o polímero sintético (acetal reforzado, resina de poliacetal, u otro termoplástico autolubricante de especificaciones equivalentes, según normas ASTM antes mencionadas).

El tren de engranajes operará suave y uniformemente con mínima fricción.

Unidad de registro. Norma NTC 839.

Cada uno de los medidores tendrá un registrador de lectura directa no circular, sellado herméticamente; podrá ser del tipo permanentemente sellado o del tipo abierto que permita recalibración por medio de cambio de engranajes, en el taller de medidores. El registrador leerá en metros cúbicos (mínimo cuatro dígitos) con dos, tres o cuatro decimales.

Los registradores que queden expuestos al agua deberán ser del tipo encerrado, operarán en un lubricante apropiado (glicerina, aceite mineral grado 10 u otro) y dentro de una caja separada dentro de la carcasa principal. En este caso, la cámara de registro deberá quedar bien ajustada en la carcasa principal y fácilmente desmontable, además, si es del caso, deberá tener sus respectivos empaques.

El anillo de la caja del registrador y la tapa, será de una aleación con contenido mínimo del 57% de cobre o un polímero sintético (neopreno, acetal reforzado u otro similar que cumpla con las normas ASTM mencionadas). La tapa cubrirá la caja del registrador con el fin de proteger las lentes.

Las lentes de los visores serán de material a prueba de golpes de alto impacto y adulteración.

Carcasa principal. Norma NTC 839.

El diseño de la carcasa será de una o dos partes, con la boca de entrada y de salida sobre un eje común. La carcasa principal se fabricará de bronce o de aleaciones como las establecidas en las normas ASTM B62, NTC 1279 tipo I, u otras especificaciones equivalentes.

Colador

Cada uno de los medidores estará provisto de un colador con un área efectiva mínima equivalente al doble del área de la boca de entrada de la carcasa principal. El colador deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza. Será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc.) o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resina de poliacetal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).

Dispositivo de no retorno

Los medidores de 13 mm y 25 mm de diámetro deberán tener un dispositivo de no retorno, cuya función será la de no permitir la devolución del fluido en caso de suspensión del servicio; deberá ser rígido, ajustable y fácilmente desmontable para su limpieza; será fabricado de un material resistente a la corrosión (bronce, acero inoxidable, etc.) o de un polímero sintético resistente a la fricción de arenas (resinas de poliacetal, policloruro de vinilo duro u otro similar que cumpla con las normas ASTM antes mencionadas).

Conexiones.

Las piezas y tuercas de acoplamiento, el fijador de cierre de la caja externa, los pernos de la carcasa, los espárragos, los tornillos, las arandelas y las conexiones serán de materiales que cumplan los requisitos de las normas NTC 1063 ó ISO 4064/I.

Otras definiciones

- Caudal de arranque. Norma NTC 839.
- Caudal mínimo. Norma ISO 4064/I.
- Caudal de transición. Norma ISO 4064/I.
- Caudal máximo para cortos períodos de tiempo. Norma ISO 4064/I.
- Caudal máximo para flujo continuo. Es el caudal máximo al cual el medidor debe funcionar de manera satisfactoria bajo condiciones normales de uso de manera continua e intermitente.
- Caudal nominal. Norma ISO 4064/I.
- Caudal normal admisible mensual. Norma NTC 839.

Otros requisitos para medidores

- Los medidores contarán con los aditamentos necesarios para colocar sellos, de tal manera que el acceso al interior del medidor sólo sea posible destruyendo dichos sellos.
- Los medidores deben ser tales que se puedan instalar en posición vertical y horizontal indistintamente, sin que por ello se afecte la presión en la medida.
- La unidad de lectura debe ser tal que los números del registro puedan ser fácilmente leídos por el personal encargado de la lectura en el campo.
- En el caso de retirarse o quebrarse el registrador o algunas de sus partes mientras el medidor se encuentre en servicio, este deberá tener fuga.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será la unidad (Un).

PAGO:

El precio incluye el suministro, el transporte y la colocación del respectivo medidor, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El precio unitario para el suministro, transporte e instalación de medidores deberá incluir, además de lo anteriormente considerado, el costo de la calibración.

6.43 CAJAS Y TAPAS PARA MEDIDORES

DESCRIPCIÓN

Los medidores de acueducto se instalarán con sus respectivos accesorios dentro de una caja con tapa, las cuales, dependiendo del diámetro del medidor, tendrán las siguientes especificaciones:

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 161 y 248; ASTM A 536

Caja para medidores de diámetro 13 mm (1/2")

La posición de las cajas en los andenes deberá ser tal que entre el borde exterior del andén y el borde exterior de la tapa de la caja haya una distancia de 0,50 m y de tal forma que haya un alineamiento uniforme en la ubicación de las tapas en los andenes. En caso de dudas o dificultades en el alineamiento de las tapas se consultará con la Interventoría.

Tan pronto se termine la ejecución de la instalación, se procederá a construir la caja correspondiente, a colocar la tapa, la cual se pagará en el ítem respectivo, y finalmente a reparar el andén. El medidor no debe quedar a una profundidad mayor de 0,20 m.

Los escombros que resulten deberán ser recogidos y retirados el mismo día para cumplir con la Ley 99 del Ministerio del Medio Ambiente y su costo quedará incluido en el ítem.

Caja para medidores de diámetro mayor o igual a 25 mm (1")

La caja se fabricará en bloque de cemento 0,15 x 0,20 x 0,40 m y se construirá según se indica en los planos

El medidor no debe quedar a una profundidad mayor de 0,20 m.

Las placas de concreto y los complementos se fabricarán de concreto de 21 MPa (210 kg/cm2) reforzado. Las dimensiones serán 0,073 m de espesor, llevará marco metálico en lámina de hierro calibre 1/4" x 3" de ancho y un ángulo de inclinación de 22,5º, protegido con pintura anticorrosiva.

El refuerzo de las placas deberá cumplir con las normas NTC 161 y NTC 248.

El Contratista deberá presentar, previamente a la utilización en obra, los diseños de mezcla con los respectivos resultados de los ensayos de laboratorio realizado a los materiales usados en su preparación. Por ningún motivo podrá utilizar diseños de mezcla o materiales que no hayan sido previamente aprobados por la Interventoría. Las placas y los complementos deberán soportar una carga de 200 a 230 MPa (2.000 a 2.300 kgf/cm2). Cuando la Interventoría lo considere necesario, someterá las placas o los complementos, los materiales y el refuerzo a los respectivos ensayos de control de calidad.

Tapas metálicas de hierro dúctil para medidores de acueducto.

Las tapas para cajas de medidor serán fabricadas con fundición dúctil o nodular que cumpla la ASTM A 536 grado 60-40-18, para ser colocadas en andenes y antejardines. La tapa metálica siempre deberá quedar colocada directamente sobre el medidor de acueducto, de tal forma que al abrirla se pueda observar la lectura del medidor.

Las tapas deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- ✓ **Peso**: conjunto marco-tapa mínimo de 13 kg, y tapa móvil mínimo de 4 kg. Por ser de hierro dúctil su peso puede variar en planta.
- ✓ **Acabado superficial**: Las tapas deberán ser suministradas libres de arena y porosidad.
- ✓ **Capacidad de carga a flexión**: La carga mínima que debe soportar la tapa móvil sola, es decir, sin el marco, será de 1.000 kg.
- ✓ **Tapa móvil:** La tapa móvil estará unida al marco mediante un sistema de una varilla de acero inoxidable o de aleación de cobre de diámetro 3/8" alojadas en argollas, aros u otro sistema.
- ✓ **Ensayos para el control de calidad:** la Interventoría podrá exigir los certificados de pruebas para la aceptación de los ensayos siguientes:
  - Capacidad de carga de las tapas a flexión.
  - Análisis dimensional.
  - Capacidad de carga del sistema bisagra.

UNIDAD DE MEDIDA:

Estos elementos se medirán por unidad (un).

PAGO:

su precio incluye: rotura y reparación del andén cuando sea necesario, excavación, llenos, apisonado, retiro y botada de escombros, suministro, transporte y colocación del cascajo lavado, el suministro, transporte y colocación de la tapa, el marco metálico y sus respectivos anclajes cuando se requieran, elementos prefabricados, la placa de concreto para la tapa y los complementos necesarios cuando se requieran, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos del Contratista para ejecutar la actividad correspondiente según los planos de diseño

6.44 UNIDADES SANITARIAS Y OTROS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

6.44.1 Sanitario de tanque en porcelana vitrea presión de agua 20-80 psi consumo de agua 4.8 lpf-1.28 gpf, dimensiones 700 x 670 x 430 mm

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Sanitario de tanque 4,8 Lpf- 1,28 gff dos piezas descarga sencilla con botón superior en porcelana sanitaria Descarga por gravedad anillo abierto incluye: Taza,tapa, grifería, tanque , válvula de suministro con flotador, válvula de descarga de 2 pulg., asiento sanitario y botón superior cromado).

CARACTERISTICAS

- Válvula de suministro de agua antisifón con flotador
- Capacidad de evacuación de sólidos 250 gr
- Sifón 100% esmaltado de mayor diámetro para optimizar el funcionamiento y mantener limpio el sanitario
- Dimensiones 700x670x430 mm

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.2 Lavamanos institucional de colgar o con opcion de pedestal porcelana vitrificada (dimensiones: 53.9 cm x 5.59 cm, peso 17kg)

Se refiere al suministro, transporte Instalación de Lavamanos institucional de colgar o con opcion de pedestal Porcelana vitrificada (dimensiones: 53.9 cm x 5.59 cm, peso 17kg).

Los acabados superficiales son aquellos que le imprimen una apariencia especial yestética a su producto y además le brindan protección. Para prolongar sus cualidadeses vital que la limpieza profunda del producto se haga únicamente con agua y jabónsuave y que en el secado y el brillo se utilice unpaño de algodón limpio, dicha limpieza

se recomienda 2 veces a la semana, y en zonas costeras a diario por la salinidad del

ambiente. Por ningún motivo deben usarse elementos abrasivos, ácidos o disolventes

para la limpieza delproducto. Los acabados pueden variar su comportamiento en zonas

costeras y/o en ambientes corrosivos.

CARACTERISTICAS

- Porcelana vitrificada
- Dimensiones 53.9 cm x 5.59 cm.
- Peso 17 Kg

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.3 Griferia para lavamanos institucional push mesa latón acabado cromo(diámetro tubería de entrada 1/2" presión de trabajo 20 psi, flujo max 0,49 l/descarga)

Se refiere al suministro, transporte Instalación de Griferia para lavamanos institucional Push mesa latón acabado cromo(diámetro tubería de entrada 1/2" presión de trabajo 20 psi, flujo max 0,49 L/Descarga).

Para prolongar sus cualidades es vital que la limpieza profunda del producto se haga únicamente con agua y jabón suave y que en el secado y el brillo se utilice un paño de algodón limpio, dicha limpieza se recomienda 2 veces a la semana, y en zonas costeras a diario por la salinidad del ambiente. Por ningún motivo deben usarse elementos abrasivos, ácidos o disolventes para la limpieza del producto. Los acabados pueden variar su comportamiento en zonas costeras y/o en ambientes corrosivos.

CARACTERISTICAS

- Presión mínima: 20 psi.
- Presión de trabajo:20-80 Psi.
- Flujo real (L/min): 6,5-9,68 L/min-0,33 - 0,49 L/Descarga
- Cuerpo en Latón acabado cromo
- Peso Neto:640gr.
- Diámetro de tubería entrada: 1/2" NPT.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.4 Ducha presión mínima 20 psi cosnumo de 93 l/min (cuerpo metálico acabado cromado, manijas, regadera y brazo plásticos)

Se refiere al suministro, transporte Instalación de Ducha presión mínima 20 psi consumo de 93 l/min (cuerpo metálico acabado cromado, manijas, regadera y brazo plásticos)

Para prolongar sus cualidades es vital que la limpieza profunda del producto se haga únicamente con agua y jabón suave y que en el secado y el brillo se utilice un paño de algodón limpio, dicha limpieza se recomienda 2 veces a la semana, y en zonas costeras a diario por la salinidad del ambiente. Por ningún motivo deben usarse elementos abrasivos, ácidos o disolventes para la limpieza del producto. Los acabados pueden variar su comportamiento en zonas costeras y/o en ambientes corrosivos.

CARACTERISTICAS

- Presión mínima: 20 psi.
- Presión de trabajo:20-80 Psi.
- Flujo real (L/min): 9,68
- Cuerpo en metálico
- Peso Neto: 1.040 g
- Diámetro de tubería entrada: 1/2" NPT.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.5 Lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18

Se refiere al suministro, transporte e instalación de lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18

CARACTERISTICAS

- Fabricación total en acero inoxidable
- Cubierta en acero inoxidable Ref. 304 calibre 18 postformada con borde antigoteo y salpicadero en altura de 7 cm
- En medidas externas de 1.50 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 20 en medidas de 50 cm x 45 cm x 16 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas, base 4 patas.
- En medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 18 en medidas de 50 cm x 45 cm x 20/30 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas, base 4 patas.
- En medidas externas de 2.00 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 18 en medidas de 50 cm x 45 cm x 40 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas; base 6 patas.
- Estructura cubierta en tubo cuadrado de 1″ en acero inoxidable Ref. 304 calibre 20.
- Estructura entrepaño en tubo cuadrado HR de 1″ con pintura o patas amarradas en tubería de acero Ref. 304 calibre 20 de 1-1/2″.
- Entrepaño en acero Ref 430 cl 22
- Patas en tubo de 1-1/2″ en acero inoxidable Ref. 304, calibre 20, con tapones.
- No Incluye grifería
- Peso 40 Kg
- Dimensiones: 170 × 65 × 90 cm

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.6 Lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18

Se refiere al suministro, transporte e instalación de lavaplatos industrial doble para laboratorio en acero inoxidable en medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero ref. 304 calibre 18

CARACTERISTICAS

- Fabricación total en acero inoxidable
- Cubierta en acero inoxidable Ref. 304 calibre 18 postformada con borde antigoteo y salpicadero en altura de 7 cm
- En medidas externas de 1.50 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 20 en medidas de 50 cm x 45 cm x 16 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas, base 4 patas.
- En medidas externas de 1.70 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 18 en medidas de 50 cm x 45 cm x 20/30 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas, base 4 patas.
- En medidas externas de 2.00 mts de largo x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con 2 pocetas en acero Ref. 304 calibre 18 en medidas de 50 cm x 45 cm x 40 cm de profundidad; opcional con entrepaño o patas amarradas; base 6 patas.
- Estructura cubierta en tubo cuadrado de 1″ en acero inoxidable Ref. 304 calibre 20.
- Estructura entrepaño en tubo cuadrado HR de 1″ con pintura o patas amarradas en tubería de acero Ref. 304 calibre 20 de 1-1/2″.
- Entrepaño en acero Ref 430 cl 22
- Patas en tubo de 1-1/2″ en acero inoxidable Ref. 304, calibre 20, con tapones.
- No Incluye grifería
- Peso 40 Kg
- Dimensiones: 170 × 65 × 90 cm

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.7 griferia para poceta de laboratorio y lavaplatos de cocineta material latón acabado cromo 8,1 l/min

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Griferia para poceta de laboratorio y lavaplatos de cocineta material latón acabado cromo 8,1 l/min

CARACTERISTICAS

- Acabado Cromado
- Tipo Grifería monocontrol
- Conexión a red de agua Caliente;Fría
- Consumo de agua 8.3 l/min

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.8 lavadero en granito pulido de 60 x 50 cm x 20 cm

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Lavadero en granito pulido de 60 x 50 cm x 20 cm

CARACTERISTICAS

- Color gris
- Alto: 60 cm, Ancho: 20 cm, Largo: 50 cm
- Material granito

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.9 Lavaplatos industrial para laboratorio en acero inoxidable un pozuelo

Se refiere al suministro, transporte e instalación de lavaplatos industrial para laboratorio en acero inoxidable un pozuelo

CARACTERISTICAS

- Fabricación total en acero inoxidable; cubierta postformada con borde anti goteo en acero Ref. 304 calibre 18 con salpicadero en altura de 7 cm; patas en tubo redondo de 1 1/2″ en acero inoxidable Ref. 304, calibre 20 con tapones; entrepaño en acero Ref 430 cl 22.
- En medidas externas de 1.00 de frente x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con poceta en medidas de 50 x 45 x 16 cm de profundidad en cl 20
- En medidas de 1.20 mts de frente x 65 cm de ancho x 90 cm de alto con poceta en medidas de 50 x 45 x 16 cm de profundidad cl 20
- Estructura de cubierta en tubo cuadrado de 1″ en acero inoxidable Ref. 304 calibre 20
- Estructura entrepaño en tubo cuadrado de 1″ cl 20 cold rolled con píntura.
- No Incluye grifería.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.10 lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm

se refiere al suministro, transporte e instalación de lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm

CARACTERISTICAS

- Profundidad cubeta 60 cm
- Garantía (meses) 12 meses
- Tipo de instalación Empotrado
- Dimensiones 60 X 40
- Alto 15 cm
- Material Acero Inoxidable

- Cuenta con desagüe
- Sistema de fijación Empotrado
- Ancho 40 cm
- Color Plata
- Peso 3 Kg
- Acabado
- Cromado
- Origen Producto
- Tipo Lavaplatos de Empotrar
- Profundidad 60 cm
- Color estructura
- Cubeta de empotrar 60x40 acero inoxidable
- Forma Cuadrada

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.11 Lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm

se refiere al suministro, transporte e instalación de lavaplatos en acero inoxidable 60 x40 cm

CARACTERISTICAS

- Profundidad cubeta 60 cm
- Garantía (meses) 12 meses
- Tipo de instalación Empotrado
- Dimensiones 60 X 40
- Alto 15 cm
- Material Acero Inoxidable
- Cuenta con desagüe
- Sistema de fijación Empotrado
- Ancho 40 cm
- Color Plata
- Peso 3 Kg
- Acabado
- Cromado

- Origen Producto
- Tipo Lavaplatos de Empotrar
- Profundidad 60 cm
- Color estructura
- Cubeta de empotrar 60x40 acero inoxidable
- Forma Cuadrada

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.12 orinal mediano entrada superior en porcelana vitrea, racor entrada de agua en 3/4" , racor salida 1" dimensiones: (32.5 cm x 30 cm x 43 cm), consumo de agua 3.8 lpf (1.0 gpf) rango de presión de 25 a 125 psi (según la grifería)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de orinal mediano entrada superior en porcelana vitrea, racor entrada de agua en 3/4" , racor salida 1" dimensiones: (32.5 cm x 30 cm x 43 cm), consumo de agua 3.8 lpf (1.0 gpf) rango de presión de 25 a 125 psi (según la grifería).

Para prolongar sus cualidades es vital que la limpieza profunda del producto se haga únicamente con agua y jabón suave y que en el secado y el brillo se recomienda 2 veces a la semana, y en zonas costeras a diario por la salinidad del ambiente.

Por ningún motivo deben usarse elementos abrasivos, ácidos o disolventes para la limpieza del producto. Los acabados pueden variar su comportamiento en zonas costeras y/o en ambientes corrosivos.

CARACTERISTICAS

- Material: Porcelana Vitrea
- Presión del agua 25 a 125 PSI (Varía Según la grifería)
- Consumo de agua Consumo de agua 3.8 Lpf (1.0 gpf)
- Racor de entrada de agua. 1.27 cm (1/2") - 1.88 (3/4")
- Racor de salida 2.54 cm (1")
- Dimensión (32.5 cm x 30 cm x 43 cm)"
- Peso 7.9 Kg

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.13 Llave terminal cromada ø1/2", salida roscada para conexión de manguera

se refiere al suministro, transporte e instalación de llave terminal cromada ø1/2", salida ¾"roscada para conexión de manguera

CARACTERISTICAS

- Material: Latón
- Ancho 9.4 cm
- Alto: 15.4 cm
- Uso: Jardín y zonas de lavandería
- Terminal ¾"
- Color cromo satín

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.14 Ducha de emergencia mixta en acero con pedal 30/70 psi -abastoø1 1/4"

se refiere al suministro, transporte e instalación de llave terminal cromada ø1/2", salida ¾"roscada para conexión de manguera

Fabricadas según la norma CE-DIN12899-UNI19608 esta ducha de seguridad para el uso del personal en laboratorios que labora o se encuentra expuesta a riesgos de contaminación o quemaduras por salpicaduras de productos químicos o materiales sólidos. El sistema habitualmente está constituido por una ducha de seguridad y una fuente lavaojos alimentada con agua potable a temperatura ambiente.

CARACTERISTICAS

- Superficie del producto a prueba de ácidos y soporta la cauterización., Tubería en acero inoxidable para evitar la oxidación en el interior, Flujo de agua para lavado de ojos con doble salida única > 10L/min. Ducha> 30l/min.
- Ducha 1 ¼" en acero inoxidable

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.15 Válvula de control de nivel con flotador horizontal modulante modelo 624-01 o similar, cuerpo en acero inoxidable o latón y piezas internas en plástico, Ø 3"

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de control de nivel con flotador horizontal modulante modelo 624-01 o similar, cuerpo en acero inoxidable o latón y piezas internas en plástico, Ø 3"

La válvula de flotador es un mecanismo de retro alimentación mecánico que regula el nivel del fluido mediante el uso de un flotador para conducir una válvula de entrada de tal manera que un mayor nivel del líquido se fuerza a cerrar la válvula mientras que un menor nivel de líquido se fuerza la apertura de la
válvula. El uso más común de una válvula de flotador es para controlar el llenado de agua en el tanque de agua.

CARACTERISTICAS

- Ideal para aplicaciones de tanques que requiere llenado automático.
- Alternativa con un costo bajo comparado con las costosas válvulas de acero inoxidable o metal.
- Construcción sólida y de material termoplástico, nunca se oxida
- Libre de oxidación piezas de acero inoxidable.
- Sello y junta reemplazables, diseñado para largas duración.
- Angulo fácil de ajustar para el control de nivel del agua.
- Da la máxima eficiencia en el control de nivel de líquido

Para diámetros nominales entre 15 mm (1/2") hasta 80 mm (3") para PN 10 Bar-22°C

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

6.44.16 Válvula de entrada de aire MINI VENT para ventilación de desagües sanitarios, conexión 1-1/2 o 2 pulgadas

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Válvula de entrada de aire MINI VENT para ventilación de desagües sanitarios, conexión 1-1/2 o 2 pulgadas.

El sistema de ventilación es obligatorio en un sistema sanitario. Garantiza al tener conductos cerrados que la presión en el sistema es atmosférica y que el flujo es a superficie libre. Las tuberías de los sistemas de desagües de aguas servidas son ventiladas para poder proteger los sellos hidráulicos y mantener la presión atmosférica en el sistema o un valor muy cercano.
Esta pérdida de los sellos hidráulicos en los sifones puede ocurrir de varias maneras, pero las más usuales son por medio de autosifonamiento, ya sea directo o indirecto, y contrapresión.

El autosifonamiento por acción directa sucede cuando los aparatos sanitarios descargan su contenido y no proporcionan la pequeña cantidad de agua de desperdicio necesaria para mantener el sello hidráulico. Ocurre generalmente en sanitarios y lavamanos. Por el contrario, el de acción indirecta sucede cuando se genera una presión negativa ocasionada por la descarga de un aparato sanitario instalado en una bajante, la cual es utilizada para la descarga de otro aparato ubicado en la parte superior del bajante.

La contrapresión ocurre generalmente en los aparatos sanitarios localizados en la base de un bajante y se origina por medio de una presión positiva en el interior del aparato.

El diseño de la ventilación del proyecto se realizará por medio de válvulas de admisión de aire. Debido a las consideraciones que se deben tener en cuenta para el diseño de la ventilación se opta por proponer un sistema con válvulas de admisión de aire tipo Minivent.

Para el diseño de la red de ventilación con el sistema elegido se siguen las recomendaciones del proveedor de las válvulas, por lo que se deben evaluar 3 parámetros para cada tramo de para cada tramo de desagüe. El primer parámetro es la cantidad de aparatos, el segundo la distancia que existe entre la válvula y los aparatos y finalmente la longitud del colector principal.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las Válvulas de Admisión de Aire (VAAs) son aparatos creados para resolver problemas dentro de los sistemas de tuberías de ventilación abierta (sistemas convencionales) y sirven como la

ventilación para los sistemas de Drenaje de aguas Residuales en lugar de tuberías abiertas (sistema convencional).

Las Válvulas de Admisión de Aire son equipos que ofrecen una alternativa a los sistemas de tubería abierta o sistema convencional. El diseño de estas utiliza un mecanismo (sellado de elevación inversa) por medio de membranas o del sellado y levantamiento inverso (de membrana o pelota) el cual se abre aún con condiciones mínimas de vacío presentes dentro del sistema y se cierra (por gravedad) cuando presiones externas e internas están ecualizadas.

Con el control de ABIERTO y CERRADO funcionando exclusivamente por cambios de presión dentro del sistema y gravedad, las VAAs no tienen resortes (que pueden oxidarse o perder memoria), no tienen engranaje (que se traba o desgasta) y no tienen componentes de estrés o sellos dinámicos (que fallan). Adicionalmente, cualquier presión positiva, como gases de alcantarillado que tratan de escapar, causa que la válvula se cierre herméticamente.
El resultado es una válvula que excede por mucho la vida del sistema, la cual sirve para mantener y proteger las trampas de agua (sello hidráulico) manteniendo la higiene y la sanidad.

CARACTERISTICAS

- Para uso comercial y residencial
- □ ANSI/ASSE 1051, 1050, NSF 14, Warnock
- Hersey, C-IAPMO, ICC-ES PMG-1025
- □ Puede ser utilizada como Válvula Individual,
- Ramal, Ventilación en Circuito o Ventilación
- primaria
- □ Descarga hasta 160 DFUs
- □ Cubierta protectora para uso exterior
- □ Sistema exclusivo de protección de
- alimañas
- □ Encaja en tuberías de 1-1/2" o 2"
- □ Garantía limitada de por vida.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos en caso de que se requieran hasta recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

7 CONCRETOS

DESCRIPCIÓN

El concreto es un material no homogéneo conformado por una mezcla de cemento, agua, arena, grava y aditivos en algunos casos, el cual, por una reacción química interna, se endurece hasta lograr una consistencia pétrea que presenta una alta resistencia a la compresión.

Este capítulo contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras.

Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, medida y pago de los concretos, elementos estructurales, losas aligeradas, adhesivos y tratamientos de juntas.

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98) y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-198); NTC 30, 31, 33, 77, 78, 92, 93, 98, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 123, 127, 129, 174, 176, 221, 225, 226, 237, 294, 297, 321, 385, 396, 454, 504, 550, 579, 589, 597, 673, 722, 890, 1028, 1032, 1294, 1299, 1513, 1514, 1776, 1977, 3318 y 3658; ASTM C 33, C 94, C 150, C 309, C 360 y C 805.

7.1 MATERIALES

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

CEMENTO PORTLAND.

Se utilizará cemento Portland que se ajuste a la especificación ASTM C-150 tipo 1 y a las normas NTC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. Si se va utilizar otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes en el diseño de la mezcla, con la autorización escrita de la Interventoría. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y resistentes para que el cemento no sufra alteraciones durante el

transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

AGREGADOS PARA CONCRETO.

Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 98, 123, 127, 129, 176, 237, 579, 589 y 1776. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

AGREGADO FINO.

Podrá ser arena natural lavada u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174 y ASTM C 33. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

TABLA N° 25 GRANULOMETRÍA DE AGREGADO FINO PARA CONCRETOS.

Tamiz No.	% que pasa
3/8"	100
No.4	95 - 100
No.8	80 100
No.16	50 – 85
No.30	25 – 60
No.50	10 – 30
No.100	2 – 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto será de material silíceo y cumplirá con las siguientes condiciones:

- ✓ Módulo de finura entre 2,3 y 3,1.
- ✓ Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- ✓ Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, ales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo.

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

AGREGADO GRUESO.

Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta.

Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizará la siguiente:

- ✓ **PARA FUNDACIONES**

TABLA N° 26 GRANULOMETRÍA PARA FUNDACIONES

Tamiz	% Pasa
63 mm (2-1/2")	100
50 mm (2")	95-100
25 mm (1")	35-70
13 mm (1/2")	10-30
No.4	0-5

- ✓ **PARA COLUMNAS Y PAREDES**

TABLA N° 27GRANULOMETRÍA PARA COLUMNAS Y PAREDES

Tamiz	% Pasa
50 mm (2")	100
38 mm (1-1/2")	95-100
19 mm (3/4")	35-70
9.5 mm (3/8")	10-30
No.4	0-5

- ✓ **PARA LOSAS Y VIGAS**

TABLA N° 28 GRANULOMETRÍA PARA LOZAS Y VIGAS

Tamiz	% Pasa
38 mm (1-1/2")	100
25 mm (1")	95-100
13 mm (1/2")	25-60
No.4	0-10
No.8	0-5

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto. En los casos en que no se especifique en los planos del proyecto el tamaño máximo del agregado, se recomienda utilizar los siguientes:

TABLA N° 29 TAMAÑO DE AGREGADO EN TANQUE.

Estructura	Tamaño del agregado
Fundaciones de concreto simple	100 mm (4")
Paredes de tanque	28 mm (1-1/4")
Losas de fondo y superior	25 mm (1")
Columnas	25 mm (1")
Cúpula esférica	19 mm (3/4")

Tener en cuenta que la cantidad de material que pasa por el tamiz 200 no debe ser mayor al 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de agregados y cambio de fuente.

En todos los casos y para cualquier tipo de estructura la Interventoría podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, azúcares, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Únicamente en el caso de que en la localidad no se consiga agua potable podrá utilizarse agua de los arroyos de la zona, siempre y cuando su calidad cumpla las especificaciones y sea aprobada por la Interventoría. Es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Almacenamiento de Materiales.

Cemento. El Contratista almacenará el cemento en sitios protegidos de los agentes atmosféricos, en depósitos o silos que eviten la humedad y los contaminantes. El cemento entregado a la obra

deberá estar empacado en sacos de buena confección y claramente identificados con la marca de fábrica, nombre del fabricante y peso neto. El Contratista deberá, por su cuenta y a sus expensas, rechazar y sacar del servicio de la obra todos los sacos cuyos empaques presenten condiciones de deterioro que favorezcan la alteración del cemento por efecto de la humedad.

El cemento se almacenará en un lugar seco, sobre plataformas de madera, por lo menos a 10 cm por encima del nivel del piso, para evitar la absorción de humedad. Las pilas de los empaques se harán en hileras de una altura tal, que se evite el rompimiento de los sacos, así como la compactación excesiva de los que permanezcan inferiores; al efecto no se recomienda hacer pilas superiores a 14 sacos para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Se dejarán espacios de mínimo 50 cm cada 4 hileras de arrume, para proveer una adecuada ventilación. No se podrán colocar sacos directamente contra las paredes de cierre de la instalación temporal de almacenamiento.

El Contratista programará el suministro y consumo de cemento para evitar su almacenamiento por más de 30 días. El cemento será consumido en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial. No se permitirá el consumo de cementos que hayan iniciado un fraguado falso. El Contratista retirará por su cuenta y a sus expensas cualquier embarque de cemento rechazado por presentar fraguado falso, aun cuando su almacenamiento sea de menos de 30 días.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipulación para prevenir su contaminación. El consumo del cemento a granel se hará según las dosificaciones aprobadas y usando un dispositivo apropiado de pesaje, de acuerdo con la norma ASTM C 94.

Para las diferentes procedencias de suministro de cemento se hará un almacenamiento por separado para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El Contratista mantendrá los agregados limpios y libres de todos los otros materiales durante su transporte y manejo. Se deberán construir arrumes con los agregados para evitar la segregación del material, a menos que se proporcione un nuevo cribado en el sitio de la obra, antes del mezclado del concreto.

El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños. Durante el almacenamiento se tomarán las precauciones del caso para impedir la segregación de los agregados y la alteración de la granulometría hasta su medición y colocación en la mezcladora de concreto.

Aditivos. Se utilizarán los aditivos que cumplan con la norma NTC1299, siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las

instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Todo aditivo a utilizar en la obra deberá ser presentado por el Contratista para aprobación de la Interventoría, mínimo con treinta (30) días calendario anteriores a su utilización. No podrán utilizarse aditivos que no hayan sido aprobados previamente por la Interventoría. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

7.2 DISEÑO DE LA MEZCLA

El diseño de la mezcla de concreto debe ser el indicado en los planos, especificaciones o el indicado por el ingeniero estructural, en caso de no especificarse el diseño de mezcla éste se debe realizar por el contratista y debe ser aprobado por la Interventoría. Debe cumplir con la prueba de asentamiento según lo indicado en la norma técnica colombiana NTC 396.

Para comprobar el diseño de mezcla se debe realizar las pruebas de resistencia en laboratorio, las cuales deben estar máximo un 20% por encima de las resistencias obtenidas en obra.
Los materiales que se vayan a utilizar en la mezcla de concreto deben ser aprobados por la Interventoría treinta (30) días antes de la iniciación de cualquier vaciado, para lo cual de deben presentar a la Interventoría los resultados de laboratorio realizados a cada tipo de mezcla y si es necesario, además, presentar los resultados de los ensayos en los materiales.

El Contratista deberá entregar a la Interventoría, como mínimo con quince (15) días calendario antes de la iniciación de los vaciados de concreto, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, realizados por lo menos a dos (2) cilindros de concreto por cada edad, obtenidos de cada una de las mezclas preparadas para la comprobación de los diferentes diseños de mezclas.

No podrá utilizarse ninguna mezcla en la obra que no esté previamente autorizada por la Interventoría, quien finalmente definirá las que deberán utilizarse en cada una de las actividades del contrato. Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Estas mezclas deberán ser presentadas a la Interventoría, con treinta (30) días de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime al contratista de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas. Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta del Contratista.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

En las mezclas sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por la Interventoría a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

7.3 MEZCLADO DEL CONCRETO

Para efectos técnicos del mezclado del concreto se debe cumplir el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (capitulo C.5) y la norma NTC 3318 o ASTM C94. Todos los concretos producidos en obra deben ser mezclados mecánicamente. El equipo debe ser capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme, dentro del tiempo y a la velocidad especificada, y descargar la mezcla del equipo sin que se produzca segregación de materiales.

Para que la programación del vaciado sea continua se debe tener como mínimo una mezcladora de reserva.
La mezcladora debe girar a velocidad uniforme, y no puede ser operada a velocidades mayores o en exceso de la capacidad recomendadas por el fabricante. El contenido de la mezcladora se debe vaciar completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará según la capacidad del equipo de mezcla como se muestra a continuación:

- ✓ 1/2 metro cúbico o menos, tendrá un tiempo de mezclado de 75 segundos
- ✓ De 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos, tendrá un tiempo de mezclado de 90 segundos.

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, éstos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra.

Sólo se permite el mezclado por métodos manuales en sitios que presenten condiciones difíciles para el transporte o uso de la mezcladora mecánica y previa autorización de Interventoría. Esta mezcla se debe hacer sobre superficies limpias y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no puede exceder de 0,50 m^3 y se debe cumplir rigurosamente la dosificación establecida por el diseño y en particular la relación agua cemento.

7.4 ENSAYOS DEL CONCRETO

Para controlar la calidad de la obra se harán los siguientes ensayos, con sus respectivos informes escritos los cuales harán parte del diario de la obra.

ASENTAMIENTO.

Las pruebas de asentamiento se deben hacer por cada 5 metros cúbicos de concreto a vaciar y deben ser efectuados con el consistímetro de Kelly según la norma ASTM-C360 o con el cono de Abrams según la norma técnica colombiana NTC 396. Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas deben ser los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Las muestras deberán ser elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra es obligatorio, se debe hacer con la respectiva vigilancia de la Interventoría.

Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos siete (7) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las

resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

En ningún caso se permite que se ensaye un solo cilindro ya que éste no se considera como una muestra y no constituye un ensayo válido.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10m³) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10m³), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la Interventoría. Deberá considerarse que una muestra constará de siete (7) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la Interventoría podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del Contratista.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sean satisfactorias se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con la norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán

por cuenta del Contratista y por ningún motivo el municipio reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Durante el avance de la obra, la Interventoría podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el Contratista para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por el municipio.

7.5 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El Contratista garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final.
El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

7.6 VACIADO DEL CONCRETO

Para efectos técnicos del vaciado del concreto se debe cumplir el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Capitulo C.5) y la norma NTC 3318 o ASTM C94.

En los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones y especificaciones, cuando el tipo de obra y el volumen de concreto a colocar lo ameriten, la Interventoría solicitará al Contratista una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y la notificación veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para poder verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación de la Interventoría.

Al momento de comenzar el vaciado deben estar limpios los equipos de transporte, el refuerzo libre de óxidos o grasas, los encofrados recubiertos con desmoldante, además no puede haber estancamientos de agua y en caso de tener superficies de concreto colocado anteriormente que vayan a estar en contacto directo con el concreto nuevo deben haber recibido el tratamiento de juntas específico.

No se debe colocar concreto sobre lodo, aceites, tierra o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida. En cimentaciones sobre tierra, esta debe estar limpia, húmeda sin empozamiento y preferiblemente protegida con un solado o concreto pobre.

concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta

(30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por la Interventoría que garantice su colocación después de ese tiempo.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 3,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de la Interventoría. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación.

El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm., hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.

La velocidad de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo.

VIBRADO DEL CONCRETO.

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75

mm. En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción, el cual se indica en la tabla 21 selección del tipo de vibrador.

TABLA N° 30 SELECCIÓN DEL VIBRADOR.

Grupo	Diámetro de la cabeza (mm)	Frecuencia Recomendada (Hz)	Radio de acción (mm)	APLICACIÓN
A	20 - 40	170 - 250	80 - 150	Para concreto plástico y/o fluido, en secciones muy delgadas. Puede ser usado como mayor diámetro especialmente en concreto pretensado, donde los ductos para cables y las barras de acero están fuertemente congestionadas. También para fabricar especímenes de ensayo
B	30 - 60	150 - 225	130 - 250	Para concreto plástico en muros delgados, columnas, vigas, losas delgadas y a lo largo de las juntas de concreto También como complemento de vibradores de diámetro mayor
C	50 - 90	130 - 200	180 - 360	Para concreto plástico y/o seco (menos de 80 mm de asentamiento), en la construcción de muros, vigas y losas. También como vibración en concretos masivos y pavimentos, para compactar zonas cercanas a las formaletas
D	80 - 180	90 - 175	300 - 600	Para concretos masivos y concreto estructural, con asentamiento de 0 a 50 mm. y también para presas de concreto

Grupo	Diámetro de la cabeza (mm)	Frecuencia Recomendada (Hz)	Radio de acción (mm)	APLICACIÓN
				reforzado en zonas cercanas a la formaleta.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esté todavía plástico y manejable, a fin de impedir vacíos.

CUIDADOS ESPECIALES EN LA COLOCACIÓN.

Cuando se realicen vaciados por etapas deberá dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto, deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciada. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

CUIDADOS ESPECIALES EN TANQUES DE AGUA.

Debido al bajo asentamiento exigido en las mezclas, los vibradores a usar no podrán tener menos de 10.000 r.p.m.

En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, el Contratista tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales, o indicado por la Interventoría, luego se colocará el concreto de la fundación con los refuerzos indicados.

Dada la importancia que tienen las losas de fondo para la estanqueidad y la estabilidad del tanque se ha de poner especial cuidado en el método para su construcción y curado. El vaciado de las losas debe hacerse en franjas largas y por ningún motivo se permitirá el vaciado en forma de ajedrez. Las juntas de construcción se limpiarán cuidadosamente para sellarlas con el producto

indicado en los planos del proyecto. El tipo de material a utilizar deber ser previamente aprobado por la Interventoría.

La longitud de vaciado de las paredes de los tanques corresponderá por lo menos a un tercio del perímetro de éste dentro de una operación continua.

El vaciado de la cúpula en tanques circulares se hará a partir del anillo, pared o base de la cúpula, mediante fajas completas de unos dos metros (2m) de ancho.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

DESVIACIONES DE LA VERTICALIDAD EN MUROS, COLUMNAS, TANQUES U OTRO TIPO DE ESTRUCTURAS AFINES:

- ✓ Para 3,00 metros de altura 1 centímetro
- ✓ Para 6,00 metros de altura 2 centímetros
- ✓ En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

TOLERANCIAS EN LAS COTAS DE LOSAS, VIGAS, JUNTAS HORIZONTALES VISIBLES, Y EN GENERAL TODO TIPO DE ESTRUCTURAS SIMILARES, EL MÁXIMO PERMISIBLE ES:

- ✓ Para 3,00 metros de luz 0,5 centímetros
- ✓ Para 6,00 metros de luz 1,0 centímetro
- ✓ En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

TOLERANCIAS EN DIMENSIONES DE SECCIONES DE VIGAS, COLUMNAS, LOSAS, MUROS, TANQUES, U OTRAS SIMILARES:

- ✓ Por defecto 0,5 centímetros
- ✓ Por exceso 1,0 centímetro

VARIACIONES EN DISTANCIAS ENTRE EJES.

En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO.

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de la Interventoría, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1,50 m. para superficies formaleteadas y de 3,00 m para superficies no formaleteadas.

SUPERFICIES FORMALETEADAS.

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o la Interventoría ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos que presenten acabados defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente, no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial, con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo A-3. (Concreto a la vista): Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencia estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejará como definitivo. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten de lo especificado, serán sometidos a tratamiento o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

SUPERFICIES NO FORMALETEADAS.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique la Interventoría. La pendiente para superficies de poco ancho, tales como andenes, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos, será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos cuyas características se indican a continuación:

Acabado tipo E-1 (acabado a regla): Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

Acabado tipo E-2 (acabado a llana): Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la Interventoría. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

Acabado tipo E-3 (acabado con palustre): Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

Formaletas.

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 Mpa (200 Kg/cm²) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, la Interventoría podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura. Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y que queden embebidos en el concreto estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos que afecten al concreto. Las abrazaderas serán de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y engrase de formaletas. En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá perforaciones, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de ejecutar el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y las formaletas, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

FORMALETAS PARA SUPERFICIES A LA VISTA.

Materiales y acabado. Para las superficies de concreto a la vista las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, tríplex, lámina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por la Interventoría, en forma tal que produzcan una textura uniforme y una superficie continua sin resaltos ni irregularidades. No se permitirán formaletas defectuosas o con reparaciones que modifiquen la superficie general.

Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseados.

Superficies inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.

Detalles del concreto. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o en forma de chaflán, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o las especificaciones. El material a usar en los encofrados no presentará perforaciones, grietas ni hendiduras.

Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sufran deterioro alguno.

Tacos para armada de losas. Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y arriostrados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del Contratista, del municipio o de terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas serán de única y exclusiva responsabilidad del Contratista. Los retardos debidos a tacados deficientes no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.

Las losas que estén a más de 3,20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales (pie de amigo), es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán rectos y resistentes.

Formaletas para tanques de agua. Además de lo especificado anteriormente, para los tanques debe tenerse en cuenta lo siguiente:

Diseño de formaletas. El Contratista presentará el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros y cubierta de los tanques, aclarando el sistema de abrazaderas, soportes, diagonales, y demás accesorios.

El Contratista será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia en éstas será de su exclusiva cuenta y responsabilidad. En la cubierta sólo se pondrá la formaleta interior y el acabado exterior se hará de acuerdo con lo especificado en los planos.

Retiro de formaletas. El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo habilite para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras. Los tiempos mínimos de las formaletas son los siguientes:

- ✓ Paredes y columnas (2) dos días

- ✓ Losas hasta de 10 cm de espesor (7) siete días
- ✓ Losas de más de 10 cm de espesor (15) quince días
- ✓ Losas que soporten cimbras (28) veintiocho días

El retiro de formaletas para tiempos menores de los especificados requiere de la aprobación de la Interventoría, mediante la presentación por parte del Contratista de un estudio que demuestre y justifique que las cargas actuantes no deformarán la estructura.

La formaleta de la cúpula, en tanques circulares, sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, siempre y cuando el concreto haya adquirido la resistencia especificada en el diseño.

Curado y protección.

Para efectos técnicos del curado concreto se debe cumplir el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Capitulo C.5), el ACI 308 y la norma técnica colombiana NTC 890.

el curado debe prolongarse hasta que el secado de la superficie del concreto no lo afecte y hasta que la hidratación del cementante haya progresado hasta que las propiedades deseadas se hayan obtenido y las medidas de curado deben ponerse en práctica tan pronto como el concreto esté en riesgo de secarse prematuramente y cuando dicho secado deteriore el concreto o impida el desarrollo de las propiedades requeridas.

Curado por agua. El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con agentes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

El curado deberá ejecutarse durante siete (7) días para los concretos preparados con cemento tipo I.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por compuestos sellantes. El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de la Interventoría, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer

la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de este no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de preparación del mismo y, por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene la Interventoría, no se aceptarán hasta tanto sean reparados adecuadamente. En los casos que sean necesarios se ordenará su demolición. Las reparaciones o reconstrucción total serán por cuenta y riesgo del Contratista.

Curado y protección para tanques de agua. Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y posterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte del municipio.

Curado por medio de vapor. Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte del municipio.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine la Interventoría y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos; estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; si esto no es posible, se utilizará un producto que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco. Este producto debe estar previamente aprobado por la Interventoría antes de su utilización y se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se retirará de las juntas de construcción cualquier exceso de agua antes de iniciar un nuevo vaciado. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, la colocación del nuevo concreto se hará antes de que el mortero fragüe. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación. Cuando se indique en los planos o lo autorice la Interventoría, se remplazará el proceso anterior por un adhesivo imprimante, que cumpla con los requisitos establecidos en estas especificaciones.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto del vaciado posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones de adherencia antes de colocar el nuevo concreto. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será por cuenta del Contratista.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

Juntas de expansión y contracción. Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos, a menos que la Interventoría indique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique la Interventoría, las juntas de contracción se cubrirán con un producto imprimante aprobado por la Interventoría. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable adecuado para las condiciones a las que va estar expuesto. El material se aplicará según las recomendaciones del fabricante.

Las superficies donde se vaya a aplicar el imprimante o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique la Interventoría. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta, tal como se indica en la especificación respectiva de Tratamiento de Juntas.

Cuando se utilice icopor durante el vaciado para dejar la ranura de dilatación, éste debe retirarse en su totalidad antes de aplicar el imprimante en las superficies de concreto, las cuales se deben secar previamente, y de llenar la ranura con el material especificado.

REPARACIONES EN EL CONCRETO.

Toda obra de concreto que no cumpla requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será reparada o demolida, a juicio de la Interventoría y del Ingeniero calculista.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto. El Contratista debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas normas.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. Donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defectos, y donde sea necesario hacer resanes debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine la Interventoría, y resanarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas de acuerdo con la naturaleza de la reparación, previa utilización de adhesivos autorizados por la Interventoría. En el caso de fracturas, el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del resane y ejecutarse con sección en forma de cola de pescado. El concreto utilizado para las reparaciones será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado, como lo especifica en esta sección con los requisitos de estas especificaciones.

Los costos por concepto de reparaciones y demoliciones, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo del municipio o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Resanes con mortero de consistencia seca. El mortero de consistencia seca se usará para reparación de agujeros cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo se utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

Después de retirar completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, se aplicará el mortero en capas de más o menos un centímetro por medio

de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro. Los aditivos a utilizar deberán estar aprobados por la Interventoría.

7.7 TIPOS DE CONCRETO

7.7.1 Concreto ciclópeo.

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte deseada.

Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la Interventoría y se preparará por volumen. La mezcla tendrá una resistencia a la compresión f´c=21 MPa (210 kg/cm²) con el porcentaje de piedra definida según diseño o una resistencia f´c=17,5 MPa (175 kg/cm²) con el porcentaje de piedra definida según diseño. Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 30 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.

Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Además, las piedras deberán lavarse para remover cualquier material extraño adherido a su superficie; de lo contrario, serán rechazadas por la Interventoría. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 80 cm, la distancia libre entre piedras, o entre piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm. En estribos y pilas no podrá usarse concreto ciclópeo en los últimos 50 cm por debajo de la superficie o asiento de la superestructura o placa.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.7.2 Concreto para solado

Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 7 Mpa (70 Kg/cm^2).

7.7.3 Concretos con resistencia especificada

Los sitios de colocación y la resistencia del concreto serán las indicadas en los planos o la que fije la Interventoría. Todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en esta norma. Los concretos se clasificarán según su resistencia y usos:

Concreto de 14 Mpa (140 Kg/cm^2). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- ✓ Cimentación de tuberías.

- ✓ Empotramiento de la tubería por profundidad.
- ✓ Cimentación de losa de fondo de tanques.

Concreto de 17 Mpa (170 Kg/cm²). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- ✓ Solado para fondo de pozo.
- ✓ Anillo perimetral
- ✓ Suelo cemento

Concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm²). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- ✓ Anclajes y apoyos.
- ✓ Para aliviaderos. Incluye cañuelas elevadas.
- ✓ Para cabezotes y descoles.
- ✓ Zapatas, vigas, columnas, losas de fondo y de cubierta.
- ✓ Para cámaras de inspección.
- ✓ Dinteles y sillares.
- ✓ Cordones y cunetas.
- ✓ Cárcamo en concreto
- ✓ Rampa

Concreto de 28 Mpa (280 Kg/cm²). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- ✓ Anillos para cámaras de inspección.
- ✓ Tapas para cámaras de inspección.
- ✓ Vigas
- ✓ Concreto Lanzado
- ✓ Losa de cimentación
- ✓ Muros
- ✓ Dados de fundación
- ✓ Columnas
- ✓ Losa de entrepiso
- ✓ Ménsula
- ✓ Pilas y pilotes
- ✓ Conformación de tolva
- ✓ Losa para piso de tolva
- ✓ Losa de cubierta

- ✓ Contrafuertes
- ✓ Muros
- ✓ Vigas de fundación

Otras resistencias o usos. Los concretos que requieran otras resistencias o usos se indicarán en los planos o en el formulario de propuesta o en las normas correspondientes al servicio en particular.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida de los concretos dependerá del elemento estructural a construir y se puede verificar tanto en los planos de diseño como en este documento.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.8 CIMENTACIONES EN CONCRETO

7.8.1 CIMIENTOS

Este numeral comprende todas las actividades relacionadas con la construcción de cimientos en concreto simple, ciclópeo o reforzado, necesarios para la construcción de edificios, de

conformidad con las líneas, niveles, pendientes, diseños y localización mostrados en los planos y con las modificaciones efectuadas en la obra de común acuerdo con la Interventoría. En la utilización de concreto y acero de refuerzo para cimientos de muros y fundaciones estructurales, el Contratista tendrá en cuenta la totalidad de las normas establecidas en este documento en lo relacionado con materiales, fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, formaletas, acabados, curado, protección y todas las demás actividades necesarias.

Cuando el terreno de cimentación no ofrezca las condiciones de resistencia necesarios para soportar las cargas previstas, en los fondos de las excavaciones se construirán bases para la cimentación, ejecutadas en capas de material seleccionado con el espesor indicado en los planos, debidamente niveladas y apisonadas, o en capas de suelo-cemento o en una placa de concreto. La alternativa escogida, con los detalles y especificaciones correspondientes se suministrarán en los planos y pliegos particulares para cada caso. En todos los casos, los fondos para las bases y para las cimentaciones mismas estarán limpios de barro, agua o materiales extraños.

Cimientos en concreto simple. Se utilizará un concreto con una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²) siempre que los planos no especifiquen una mezcla diferente y se ejecutarán en los lugares señalados en el proyecto o indicados por la Interventoría, teniendo presente que antes de iniciar el vaciado se humedecerá ligeramente la base.

Cimientos en concreto ciclópeo. Se colocará una capa de concreto pobre de resane de 5 cm de espesor, a continuación, se colocará un concreto ciclópeo atendiendo lo establecido en estas especificaciones.

7.9 PILOTES

Estas cimentaciones se usan cuando el terreno apto para soportar la estructura no se encuentra a nivel superficial y se busca profundizar hasta encontrar un material firme. Las cimentaciones profundas se dividen en pilas y pilotes, siendo los pilotes los elementos con diámetro menor a 0,80m y comparativamente más flexibles que las pilas, cuyo diámetro es superior a 0,80m y siempre son vaciadas in-situ.

Este tipo de cimentaciones debe ser ejecutadas según las especificaciones de geometría, tipo y resistencia del concreto, diámetros y separaciones del acero de refuerzo y demás elementos que contenga el plano estructural.

7.9.1 Pilotes de concretos fundidos en el sitio.

Las especificaciones del concreto, las dimensiones, detalles, pruebas de carga, número y localización de pilotes serán indicados en los planos y especificaciones particulares. De este tipo de pilotes se distinguen dos clases:

7.9.2 Pilas y Pilotes pre-excavados.

Se realiza una perforación de la profundidad y sección requerida. En algunos casos, para mejorar la estabilidad de las paredes de la excavación puede emplearse lodo bentonítico. Una vez

terminada la perforación y antes de vaciar el concreto es necesario verificar que aquella se encuentre limpia, libre de material suelto y la pared interior esté sana y no haya fluido hacia adentro. Deberá tenerse especial cuidado en el sistema de vaciado del concreto para evitar así la segregación.

Este trabajo consiste en la construcción de pilotes de concreto vaciados in situ, con o sin bases acampanadas, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con concreto fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Dependiendo de las condiciones del suelo y de instalación, la ejecución de pilotes preexcavados puede requerir la instalación de camisas metálicas de soporte que pueden o no ser retiradas al final de la colocación del concreto; también, puede requerir la ejecución de la perforación y el vaciado del concreto bajo agua o bajo lodos de perforación.

MATERIALES

Concreto

El concreto que se utilice para los pilotes deberá cumplir con los requisitos aplicables del Artículo 630, "Concreto Estructural". Los documentos del proyecto deberán definir la clase de concreto para los pilotes; salvo que los documentos del proyecto establezcan valores diferentes, el concreto tendrá una resistencia mínima a la compresión de 28 MPa a 28 días.

Acero de refuerzo

El acero empleado en la construcción de las canastas de refuerzo cumplirá con las características indicadas en el Artículo 640, ¨Acero de refuerzo¨. Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales, por amarres o soldadura. En pilotes hasta de diez metros (10 m) de longitud se podrán admitir los amarres, pero a partir de esta longitud, las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en uno (1) de cada dos (2) puntos de contacto.

TABLA N° 31 REQUISITOS DE ASENTAMIENTO PARA CONCRETO DE PILOTES PREEXCAVADOS

TIPO DE COLOCACIÓN	RECOMENDADO (mm)	LÍMITES DE ACEPTACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN (mm)	
		MÍNIMO	MÁXIMO
Seco	165	140	190
Bajo agua o lodo de perforación	200	175	225

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Toda excavación de fundaciones en las cuales existan pilotes preexcavados o perforados, deberá ser terminada antes que se inicie la construcción de los pilotes. Cuando se deban instalar pilotes preexcavados en conjunto con la colocación de terraplenes, los pilotes deberán ser construidos después de la colocación del relleno, a menos que los planos del proyecto o el Interventor indiquen lo contrario.

Se deberá llevar un registro continuo de la perforación de cada pilote, donde se consignen la profundidad y la calidad del terreno excavado, además de los rendimientos obtenidos durante el proceso.

Las excavaciones para pilotes acampanados se efectuarán de acuerdo con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u ordenadas por el Interventor. El método por utilizar será el señalado en los documentos del proyecto y deberá ser el adecuado para los fines propuestos y los materiales existentes. Si no se indica ningún método en particular, el Constructor podrá seleccionar y utilizar el sistema que considere apropiado para realizar el trabajo, el cual deberá someter a la aprobación del Interventor.

ENSAYOS Y PRUEBAS

Si los documentos del proyecto establecen la ejecución de pruebas de carga, éstas se deberán completar antes de proceder a la construcción de los pilotes preexcavados definitivos.

La localización de los pilotes de prueba y los pilotes de reacción, las cargas máximas por aplicar, el equipo de prueba que debe suministrar el Constructor y la ejecución de las pruebas de carga, corresponderán a lo indicado en los planos o en las disposiciones especiales. Los tipos de prueba serán los establecidos en los documentos del proyecto o los señalados por el Interventor; se utilizará el procedimiento que correspondan de los establecidos en las normas indicadas a continuación:

- Carga de compresión axial estática ASTM D1143
- Carga de tensión axial estática ASTM D 1143
- Carga lateral estática ASTM D 3966
- Prueba de carga dinámica de alta deformación ASTM D 4945
- Prueba de carga rápida a compresión por pulso de carga tipo Statnamic ASTM D 7383

Pruebas de integridad

Cuando los documentos del proyecto lo contemplen o, a juicio del Interventor, haya necesidad de comprobar la integridad de los pilotes, se efectuarán ensayos de integridad. Los tipos de prueba serán los establecidos en los documentos del proyecto o los señalados por el Interventor; se utilizará el procedimiento que correspondan de los establecidos en las normas indicadas a continuación

- Prueba de integridad de baja deformación por impacto ASTM D5882
- Prueba de integridad por ultrasonido mediante probetas introducidas en tubos paralelos instalados dentro del pilote ASTM D 6760

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será en metro cúbico (m^3), de acuerdo con lo estipulado en los planos y diseños; así como, lo aprobado por la interventoría.

Las pruebas de cargas que se realicen, bien sea por indicación en los documentos del proyecto o por solicitud de la interventoría, se pagarán por unidad (u). Si las pruebas son realizadas por el constructor no se pagarán

PAGO

El precio unitario incluye el suministro, equipos, materiales, herramientas, mano de obra, transporte, hincado y pruebas referidas en los diseños, memorias y planos, y su pago, se hará de acuerdo a los precios establecidos para los respectivos ítems en el contrato**.**

7.9.3 Pilotes encamisados.

Se introduce una camisa cerrada en la punta y una vez hincado se procede a vaciar el concreto, previa inspección del estado de la superficie interior de la camisa. La camisa que presente abolladuras pronunciadas que reduzcan apreciablemente la sección transversal del pilote debe cambiarse por otra en buen estado. En este sistema el suelo se desplaza lateralmente y la camisa se deja enterrada después de vaciado el concreto a manera de revestimiento del pilote, contribuyendo además a la resistencia.

Cuando la camisa sea de punta abierta, una vez hincada se procede a retirar el material que ha quedado en su interior, la camisa actúa en este caso como elemento de contención de la pared de la excavación para que no haya afluencia de la pared hacia adentro. Completada la excavación se procede a vaciar el concreto y simultáneamente se retira la camisa. El retiro de la camisa se hará progresivamente a medida que aumente el contenido de concreto, manteniendo una altura suficiente de este material por encima de la punta de la camisa. La cantidad de concreto debe compararse con el volumen obtenido de la excavación.

7.9.4 Pilotes prefabricados en concreto.

Los detalles, dimensiones, calidades del concreto, armaduras o refuerzos, número y localización de pilotes se indicarán en los planos y especificaciones particulares.

Consiste en la fabricación, hincado y transporte de pilotes de concreto reforzado, fundamentales para la cimentación de pilas o estribos de puentes y otras estructuras, de acuerdo con los planos del proyecto y las indicaciones de la interventoría.

7.9.5 Pilotes octogonales prefabricados de hormigón armado de longitud variable

DESCRIPCIÓN:

El pilote prefabricado es una técnica de cimentación profunda que se enmarca dentro del grupo denominado como pilotes de desplazamiento. Su ejecución se realiza mediante la hinca en el terreno de elementos prefabricados de hormigón, aplicando impactos de energía controlada.

El hincado es el proceso de introducción de los pilotes en el terreno, el cual puede realizarse con diferentes métodos o sistemas. El método más utilizado es por impacto, en el cual se introduce el pilote en el terreno por una sucesión de golpes en su cabeza, con equipos denominados martinentes o martillos. La característica más importante de un equipo para la hinca de pilotes desde el punto de vista ingenieril, es su capacidad para guiar el pilote exactamente. Debe ser lo suficientemente fuerte y rígido para mantener tanto el pilote como el partillo en su posición y con la inclinación indicada, a pesar de factores como el viento, obstrucciones bajo el terreno y el movimiento del martillo.

Los pilotes prefabricados en concreto serán transportados mediante sistemas que garanticen un mínimo de esfuerzos sobre el cuerpo del pilote. La izada de estos pilotes debe hacerse por medio de dos puntos como mínimo, los cuales se deben indicar en el cuerpo del pilote. Estos apoyos deben localizarse de tal manera que se reduzcan a valores mínimos los esfuerzos ocasionados por la flexión del pilote. Para almacenar los pilotes de concreto es recomendable disponerlos horizontalmente en varias filas o hileras.

En el proceso de hincado se protegerá la cabeza del pilote y se llevará un registro completo del número de golpes necesarios para que el pilote penetre una longitud determinada en el suelo. En este proceso se controlará permanentemente la verticalidad y alineamiento de los pilotes.

MATERIALES

La resistencia mínima a la compresión del concreto de los pilotes debe ser 28 MPa (4.000 psi) a 28 días, junto con una relación agua/cemento máximo de 0.45 y un agregado de un tamaño máximo de 25 mm. Si se implementará el uso de algún acelerante o aditivo debe estar libre de calcio y otros materiales corrosivos y será bajo responsabilidad del constructor.

EQUIPO

Relaciona todos los equipos necesarios para la fabricación del concreto, formaletas para la elaboración de los pilotes y los equipos necesarios para el transporte, izado e hincado.

Las formaletas deben ser metálicas con paso para el vibrado del concreto, las láminas deben ser robustas para que las caras del pilote queden planas y lisas. Solo se aprobará el uso de formaletas de madera si el constructor demuestra construir con ellas pilotes con las dimensiones y alineamientos precisos e iguales a los obtenidos con formaletas metálicas.

Los requisitos mínimos que se deben cumplir para el martillo hinca se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N° 32 REQUISITOS MÍNIMOS PARA EL MARTILLO DE HINCA DE PILOTES PREFABRICADOS DE CONCRETO

Tipo	Peso Mínimo (N)	Caída Máxima (m)	Energía
Neumático hidráulico o vapor	El mayor entre: * 1/4 de peso del pilote *13,500	1.5	La mayor entre: * 38 veces la carga de diseño en KN
Diesel	El mayor entre: * 1/4 de peso del pilote *12,500	2.5	* 3 N-m por Kg de masa del pilote

Se pueden utilizar martillos diesel de menor peso o mayor caída, si el análisis realizado mediante la ecuación de onda muestra que la combinación del peso del martillo, caída y amortiguamiento no genera esfuerzos excesivos en el pilote.

Para determinar el cumplimiento inicial de los requerimientos de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** , la altura de caída de los martillos de acción sencilla debe ser 2.1 m; para los martillos de acción doble, la calificación de la energía se hará sobre el 85 % de la reportada por el fabricante.

Se pueden usar martillos que produzcan menor energía de la requerida en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, siempre y cuando un análisis efectuado con la ecuación de onda indique que el martillo puede hincar el pilote hasta la profundidad especificada y alcanzar una resistencia de, al menos, 3 veces la carga de diseño, con una tasa de penetración superior a 2.5 mm por golpe.

Los martillos, amortiguadores, cabezas de hincado, guías y otros aditamentos, deberán ser sometidos a la aprobación previa del Interventor. Una vez aceptado el sistema de hincado, el Constructor no podrá modificarlo sin la autorización de aquél.

La aprobación del equipo de hincado por parte del Interventor no exonera al Constructor de su responsabilidad en el hincado de los pilotes, libres de averías, a la capacidad de soporte y profundidad de punta indicadas en los planos o especificadas en las disposiciones especiales del proyecto.

EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos el Constructor debe presentar a la interventoría el procedimiento constructivo para su aprobación, el cual debe ser elaborado por un ingeniero geotécnico con experiencia en este tipo de trabajos. El informe debe contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

✓ Lista completa del equipo
✓ Procedimiento de cargue, transporte e izado, y verificación de la capacidad del pilote para resistir los esfuerzos que se generan con estas operaciones
✓ Procedimiento de fabricación
✓ Método de hincado
✓ Características del martillo, con sus respectivos soportes, acompañado del análisis del cumplimiento de los requisitos establecidos para el mismo en esta especificación
✓ Verificación de la capacidad del martillo para el cumplimiento de los requisitos del proyecto en cuanto a capacidad de carga, profundidad y penetración en el estrato portante
✓ Verificación de la conservación de las características del pilote en el proceso de hinca
✓ Criterio de rechazo
✓ Programa de ejecución
✓ Programa de control de calidad
✓ El constructor no podrá iniciar la construcción de los pilotes prefabricados, si el procedimiento constructivo no ha sido aprobado por la interventoría. La aprobación del método constructivo no exime a la construcción de los resultados obtenidos

PRUEBAS Y ENSAYOS

Cuando la interventoría requiera verificar la capacidad de los pilotes, se deben efectuar ensayos de carga, los tipos de pruebas deben estar establecidos en los documentos del proyecto o deben ser asignados por el interventor. Se realizará el procedimiento que corresponda de los establecidos en las normas que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N° 33 NORMAS DE REFENCIA PARA PRUEBAS DE CARGA DE PILOTES

Tipo de prueba de carga	Norma ASTM
Carga de compresión axial estática	D 1143
Carga de tensión axial estática	D 3689
Carga lateral estática	D 3966
Prueba de carga dinámica de alta deformación	D 4945
Prueba de carga rápida a compresión por pulso de carga tipo Statnamic	D 7383

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será en metros lineales (ml), de acuerdo con lo estipulado en los planos y diseños; así como, lo aprobado por la interventoría.

Las pruebas de cargas que se realicen, bien sea por indicación en los documentos del proyecto o por solicitud de la interventoría, se pagarán por unidad (u). Si las pruebas son realizadas por el constructor no se pagarán

PAGO

El precio unitario incluye el suministro, equipos, materiales, herramientas, mano de obra, transporte, hincado y pruebas referidas en los diseños, memorias y planos, y su pago, se hará de acuerdo a los precios establecidos para los respectivos ítems en el contrato.

7.9.6 Construcción de la corona en la superficie y anillos

- Preparar la armadura de la uña de la corona, y verificar las dimensiones interiores y exteriores.
- Colocar el encofrado de la corona sobre la superficie nivelada alrededor de la armadura, y asegurarse que el refuerzo tenga el recubrimiento mínimo.
- Dejar el acero de refuerzo en la parte superior de la corona, para el empalme con el primer anillo.
- Preparar el concreto con una resistencia mínima de f'c = 2500 PSI (17 Mpa) , y establecer una maniobrabilidad adecuada según el tipo de compactado.
- El encofrado debe mantenerse por un tiempo mínimo de tres días después del vaciado y efectuar el curado del concreto por siete días.

Hundimiento de la corona

- Después del fraguado del concreto de la corona, excavar en pequeñas capas, primero en el centro y después bajo la corona.
- Cavar uniformemente alrededor de la corona para evitar que se hunda y pierda la verticalidad.
- Profundizar la corona a niveles hasta una profundidad que permita el armado y encofrado del primer anillo sobre la corona con comodidad.
- Vaciar el anillo para proceder a la excavación y hundimiento del tramo.

Construcción de anillos

- El primer anillo debe construirse monolíticamente sobre la corona del caisson, el que debe estar previamente acondicionado.
- Si el primer anillo debe tener ventanas, es necesario colocar niples de tuberías entre las caras del encofrado, las que quedarán ahogadas en el concreto. El diámetro y disposición de estas tuberías serán en función de la cantidad de agua que se quiera colectar.
- Para asegurar que la junta entre los anillos y la corona sea la mejor posible, las barras de refuerzo longitudinales deben extenderse sobre el nivel de vaciado a una longitud equivalente a 30 diámetros del refuerzo o 30 cm.
- Colocar el refuerzo longitudinal y anular del anillo, y efectuar los empalmes necesarios con el tramo anterior. Encofrar el tramo y verificar la verticalidad y alineamiento con el tramo anterior.
- Se debe utilizar la misma calidad del concreto de la corona, en todo caso debe ser de un f'c mínimo de 2500 PSI (17 Mpa)
- Colocar la mezcla de concreto con una consistencia acorde con el tipo de vibración que se aplique, sea manual o mecánica.
- Se podrá desencofrar a las 24 horas de vaciado, y se procederá al curado durante siete días.

- A los siete días de vaciado, se debe proceder al hincado del tramo respectivo.

Hincado del caisson

- Excavar en pequeñas capas, primero removiendo en el centro para asegurar que lo excavado se deposite en el centro.
- Excavar de manera que el caisson se hunda gradualmente en el terreno, por efecto de su propio peso.
- Procurar que el caisson mantenga siempre su alineación vertical respecto a su eje.
- Cuando la excavación deba efectuarse en presencia de agua, es necesario contar con un equipo para evacuar el agua hacia un punto seguro.
- Continuar con la excavación, hincado y construcción de los anillos del caisson, y proceder de la misma manera hasta alcanzar la profundidad necesaria.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será en metros cúbico (m^3), de acuerdo con lo estipulado en los planos y diseños; así como, lo aprobado por la interventoría.
Las pruebas de cargas que se realicen, bien sea por indicación en los documentos del proyecto o por solicitud de la interventoría, se pagarán por unidad (u). Si las pruebas son realizadas por el constructor no se pagarán

PAGO

El precio unitario incluye el suministro, equipos, materiales, herramientas, mano de obra, transporte, hincado y pruebas referidas en los diseños, memorias y planos, y su pago, se hará de acuerdo a los precios establecidos para los respectivos ítems en el contrato.

7.10 ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO

DESCRIPCIÓN

En esta especificación se describen diferentes tipos de estructuras en concreto reforzado utilizados en la construcción de edificaciones, tales como, pedestales, columnas, vigas, losas aéreas, aligeradas o macizas, dinteles, escaleras, muros de contención y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles y que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas y demás detalles consignados en los planos, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la Interventoría y previa consulta con el Calculista, si a juicio de la Interventoría fuere necesario.

Todo lo referente a concretos (materiales, preparación, formaletas, curado, etc.) y acero de refuerzo, se regirá por lo especificado en estas especificaciones, observando además las normas complementarias que se consignan a continuación:

7.10.1 Losas

Esta especificación tiene como objetivo establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de losas de concreto las dimensiones, armado del refuerzo, tipo del aligerarte (si éste hace parte del diseño). Aplica para la construcción de losas macizas y losas aligeradas necesarias para la construcción de obras civiles, de conformidad con los diseños y la localización mostrados en los planos cumpliendo con lo especificado en la NSR-10.

Las losas son elementos estructurales horizontales con dimensiones en planta muy grande comparados con su altura, esta estructura soporta cargas perpendiculares a su plano, proporciona superficies planas en los diferentes niveles incluyendo la primera losa llamada losa de cimentación. Las losas que comprende la presente norma son las siguientes: losa maciza (son aquellas que no tienen vacíos en su interior y están conformadas por concreto y acero de refuerzo en una o dos capas), la losa aligerada o nervada (la cual consiste usualmente en una losa maciza de concreto reforzado, de 0,05 m o 0,10 m de espesor, apoyada en nervios o viguetas de concreto reforzado, uniformemente espaciados a distancias que oscilan entre 0,40 m y 1,00 m, el aligerante puede ser removible o no, y debe ser un material liviano, como casetones de madera, icopor, formaleta metálica removible o prefabricados).

La geometría de la losa debe ser consistente con lo establecido en los planos estructurales.

Los espesores del concreto, así como la resistencia a la compresión requerida para la losa (maciza o aligerada) debe ser consistente con lo que se especifique en el plano estructural.

No se permite el uso de concreto mezclado manualmente para elementos estructurales salvo que las condiciones de obra así lo requieran y previa autorización por parte de la interventoría.

Curado del concreto de la losa: A partir del día siguiente del vaciado se debe curar la losa regándola con agua durante una semana, tres. veces al día esto para evitar el agrietamiento de la losa.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de

superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.2 Pedestales, columnas y vigas.

Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos.

En el formulario de cantidades de obra se determinará el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción una formaletería adicional. Igualmente se determinará el ítem de concreto para vigas de sección especial, que comprende las vigas cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como vigas canoa, caballete, en "L", etc. y que por su forma geométrica implica el diseño y fabricación de formaletas especiales.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro lineal (ml), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y

tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.3 Concreto Lanzado

Consiste en un concreto que se proyecta neumáticamente a alta velocidad, para ser aplicado sobre una superficie a través de una tubería o manguera. Está diseñado especialmente bajo los parámetros y recomendaciones del ACI 506.

El concreto diseñado, dosificado y mezclado en planta, para ser transportado a través de una tubería o mangueras y finalmente ser Lanzado o Proyecto a alta velocidad sobre una superficie. Con una combinación de agregados de TM específicos, cumpliendo con optimas proporciones de Relaciones Arena/Agregados y Agregados/Cementante, para evitar el "rebote" o desprendimiento del concreto de la zona que fue lanzado o proyectado.

Es ideal para para la estabilización y recubrimiento de taludes, construcción de túneles y canales, muros de Contención y muros pantalla, recubrimientos de elementos en mampostería, reparaciones estructurales y construcción de pozos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.4 Losa de Cimentación y losa de piso

Las losas son elementos estructurales horizontales con dimensiones en planta muy grande comparados con su altura, esta estructura soporta cargas perpendiculares a su plano, proporciona superficies planas en los diferentes niveles incluyendo la primera losa llamada losa de cimentación.

Las losas que comprende la presente norma son las siguientes: losa maciza (son aquellas que no tienen vacíos en su interior y están conformadas por concreto y acero de refuerzo en una o dos capas),la losa aligerada o nervada (la cual consiste usualmente en una losa maciza de concreto reforzado, de 0,05 m o 0,10 m de espesor, apoyada en nervios o viguetas de concreto reforzado, uniformemente espaciados a distancias que oscilan entre 0,40 m y 1,00 m, el aligerante puede ser removible o no, y debe ser un material liviano, como casetones de madera, icopor, formaleta metálica removible o prefabricados).

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.5 Placas macizas para entrepisos**.**

Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y humedecida se colocará el refuerzo, observando un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.6 Dinteles y sillares.

Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles, secciones y alineamientos consignados en los planos estructurales, utilizando una mezcla con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²) y los refuerzos especificados.

La formaleta deberá garantizar la uniformidad, tanto en su alineamiento horizontal, como en el vertical y en su sección transversal. Así mismo su acabado debe ser el especificado.

7.10.7 Escaleras en losa maciza y losa aligerada.

Consiste en la construcción de escaleras en concreto en estructura de losa maciza, o de losa aligerada, de acuerdo con el diseño mostrado en los planos; comprende así mismo las losas de los descansos y de los accesos.

7.10.8 Muros de contención.

Estos muros se construirán de acuerdo con los materiales, la calidad del suelo, la topografía del terreno, los planos y los diseños que en ellos se indiquen, teniendo especial cuidado en analizar la capacidad de sustentación del terreno antes de fundir las cimentaciones, en forma tal que se encuentre acorde con los diseños y análisis previos de suelos. Se tendrá en cuenta, además, el dejar incrustados en los muros los tubos de salida para los drenajes que se requieran, según los planos y las condiciones del nivel freático.

7.10.9 Muros en concreto ciclópeo.

Luego de fijar la formaleta, se colocará una capa de concreto simple sobre el concreto de resane, y luego se colocarán las capas de piedra y concreto alternadas, cumpliendo con los requisitos establecidos en estas especificaciones.

7.10.10 Muros en concreto reforzado, muros en voladizo y contrafuerte

Se seguirán los requisitos establecidos en estas especificaciones, figurando y colocando los refuerzos de conformidad con los diámetros y espaciamientos señalados en los planos estructurales. El vaciado del concreto será autorizado por la Interventoría, después de haber revisado las formaletas y la colocación del refuerzo.

En el formulario de cantidades de obra se discriminará los ítems de "Muro en concreto reforzado macizo" o "Muro en concreto reforzado aligerado".

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.11 Dados de Anclaje para tuberías y bombas

Cuando una tubería está sometida a presión hidrostática e hidrodinámica, se producen fuerzas de empuje que actúan sobre las paredes de la tubería o los accesorios que conforman la red, tales como codos, derivaciones, tapones, válvulas, entre otros. Dichas fuerzas de empuje deben

ser estabilizadas bien sea mediante el uso de bloques de anclaje o rigidizando tramos de tubería que permitan transmitir mediante la fricción con el suelo circundante los empujes producidos.

Donde lo indiquen los planos y la interventoría se deben construir macizos de concreto para anclaje de las tuberías, con los detalles y dimensiones indicados en los planos. Estos anclajes deben contar con las resistencias especificadas en los planos.

Cuando sea necesario, se debe utilizar un aditivo acelerante de fraguado y ganancia de resistencia, el cual debe ser aprobado previamente por la interventoría y utilizado de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

Cuando la pendiente de la rasante de la zanja para la instalación de la tubería es mayor de 30 grados y si las uniones de la tubería de la conducción no son soldadas, es decir, si son del tipo de espigo campana o de manguito con empaque, se debe anclar o atracar las tuberías por pendiente, con las recomendaciones del fabricante de la tubería

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.12 Dados capitel de fundación de columnas externas (Zapatas)

Estas cimentaciones se usan cuando la capacidad portante del suelo sub-superficial garantiza la estabilidad de la estructura, previo estudio geotécnico y construidas a conformidad con lo especificado en los planos estructurales. Estas comprenden cimentaciones superficiales como zapatas aisladas, zapatas combinadas, zapatas corridas y vigas de amarre.

Se debe garantizar la previa ubicación de las zapatas, las dimensiones, refuerzo, ubicación del refuerzo y el tipo de zapata a construir debe ser la especificada por el plano estructural.

Las excavaciones deben tener el ancho necesario para realizar el trabajo de amarre del refuerzo, colocación y retiro de formaletas sin generar inconvenientes.

Si las zapatas son escalonadas, el ángulo de la pendiente, o la altura y ubicación de los escalones deben ser tales que se satisfagan los requisitos de diseño en cada sección.

El vaciado del concreto se debe realizar de manera que no se genere segregación y que el concreto ocupe la totalidad de los espacios del elemento

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.13 Ménsula en concreto

Consiste en un elemento en concreto que se proyecta desde una columna o del extremo de una viga, es decir, que forma un voladizo, las ménsulas de extremo recortado en vigas de concreto se usan principalmente en puentes con vigas prefabricadas.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.14 Box culvert, Solados, muros, cuentas, cunetas de pasos a nivel, realce de cabezotes, descoles, estribos de puentes, placas, estribos en concreto y tanques amortiguadores de 21 Mpa

Los materiales empleados en la fabricación del concreto de 210 Kg/cm2 deberán estar de acuerdo con lo descrito en el capítulo de concretos de estas especificaciones. Concreto Simple para Cajas y Disipadores, Box Culvert, Rejilla Prefabricada en Concreto Alcance del trabajo Este trabajo consiste en la construcción, acondicionamiento o el recubrimiento con una capa de concreto simple o reforzado fundido in situ o prefabricado, para las cajas disipadoras en los drenajes del proyecto la construcción de solados y muros para box culverts y la instalación de rejillas prefabricadas en concreto.

En terrenos húmedos, el revestimiento de cunetas normalmente estará precedido de la construcción de filtros.

Materiales

Los materiales de relleno requeridos para la construcción o reacondicionamiento de las cunetas o zanjas serán seleccionados de los cortes adyacentes.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista serán de su responsabilidad y el municipio no reconocerá ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

7.10.15 Procedimiento general de encofrados y desencofrados

Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

Los encofrados a utilizar pueden ser de madera, metálicos o madera laminada ofibra prensada. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades opuntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos deconcreto a los que sirve de molde.

Para superficies no visibles, el encofrado puede ser construido con madera en bruto, perocon juntas debidamente calafateadas para evitar la fuga de pasta de concreto.

Para superficies visibles, también denominada caravista, el encofrado deberá ser construido con paneles de ¾" de madera laminada, madera machihembrada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre panales deberá sercubiertas con cintas, para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estarconvenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Los alambres a emplearse en la sujeción de encofrados, no deben atravesar las caras del concreto, especialmente las que vayan a quedar expuestas. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente, de manera que el desencofrado no produzca daños en la superficie del concreto

Requerimiento de construcción

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado, y la carga viva durante la construcción, sin deformarse y teniendo en cuenta las contraflechas correspondientes para cada caso.

Encofrado

El material de las formaletas debes ser el indicado en los planos o especificaciones de construcción o el aprobado por la interventoría. Éstas deben garantizar unidades de concretos iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

Las formaletas deben ser sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan las cargas a las que puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y cargas vivas.

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta debe estar libre de incrustaciones de mortero, óxidos o de cualquier otro material, y no debe tener perforaciones, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas, que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Se debe cubrir la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de desmoldante, aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, teniendo especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado para lubricación de las formaletas.

Los tensores para la fijación de las formaletas deben tener un diseño tal que los agujeros que queden sean tan pequeños como sea posible, que garanticen el alineamiento de la formaleta y constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca. Los tensores de alambre para la fijación de formaletas sólo se permiten en superficies no expuestas de las estructuras terminadas y bajo aprobación por parte de la interventoría. Todo hueco dejado por los tensores debe ser resanado con mortero de consistencia seca inmediatamente después de que se retire la formaleta.

Las abrazaderas deben ser de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Cuando se trate de superficies expuestas se debe poner biseles en las esquinas de las formaletas para garantizar el chaflán.

NORMA

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Capitulo C.6)

Desencofrado

El desencofrado debe realizarse sin movimientos bruscos, choques o destrucción de las esquinas o superficie del concreto. Se debe efectuar cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

Los tiempos mínimos de retiro de las formaletas son los siguientes:

- Muros y columnas (2) dos días.
- Losas hasta de 10 cm de espesor (7) siete días.
- Losas de más de 10 cm de espesor (15) quince días.
- Losas que soporten cimbras (28) veintiocho días

La formaleta inferior y el apuntalamiento para elementos horizontales se debe retirar partiendo del centro del elemento hacia los extremos, de tal forma que se pueda observar el

comportamiento de la estructura y en caso algún comportamiento anormal poder re-apuntalar de inmediato.

El retiro de formaletas para tiempos menores de los especificados requiere la aprobación de la interventoría, previo a un estudio que demuestre y justifique que las cargas actuantes no deformarán la estructura

La formaleta de la cúpula, en tanques circulares, sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, siempre y cuando el concreto haya adquirido la resistencia especificada en el diseño.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, la interventoría puede exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo.

Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

7.11 ESTRUCTURAS Y PREFABRICADOS EN CONCRETO

DESCRIPCIÓN

El trabajo cubierto por esta especificación comprende las actividades necesarias para la ejecución de elementos prefabricados en concreto reforzado utilizados en la construcción de edificaciones, tales como: plaquetas para pisos, paneles, marcos para ventanería, alfarjías, correas, gárgolas, viguetas y repisas o mesas, que se indiquen en los planos y que por sus características o exigencias especiales del proyecto deban prefabricarse y colocarse después de curados, en los diferentes sitios de la construcción.

Los elementos estructurales se fabricarán de acuerdo con los planos de detalle. En el caso de sistemas nuevos y a juicio de la Interventoría, se podrá exigir una muestra en escala natural, suficientemente representativa que permita apreciar la realidad del resultado final y donde se

puedan ejecutar los ensayos de estabilidad que se consideren necesarios antes de autorizar la iniciación de la prefabricación y el montaje de los elementos.

Además, cuando la Interventoría lo considere conveniente, podrá exigir la patente registrada ante la autoridad oficial respectiva, del sistema de prefabricación propuesto.

El concreto y el refuerzo cumplirán los requisitos establecidos en estas especificaciones. En la obra y a disposición de la Interventoría, el Contratista tendrá la memoria de cálculos del sistema y planos estructurales completos que incluyan detalles del refuerzo, conexiones, empates, apoyos, inserciones, anclajes, recubrimiento y sistemas de izado. Las juntas o uniones de los elementos se sellarán de acuerdo con los planos de detalle y deben presentar perfecta resistencia a la intemperie. El Contratista deberá presentar a la Interventoría los protocolos de pruebas de materiales y producto terminado, realizadas a los lotes entregados en la obra.

Para este tipo de estructuras, el municipio queda facultado para practicar visitas de inspección a las plantas de prefabricación del Contratista con el objeto de verificar su producción, refuerzos, y cuando lo estime conveniente, tomar cilindros de muestras para verificar los resultados de ensayos a la compresión o para determinar el asentamiento de los concretos utilizados.

Los elementos especificados como "concreto a la vista", deberán quedar con textura y color uniforme y no se aceptarán resanes con mortero. Si la obra terminada no se ajusta por su aspecto estético a lo especificado, la Interventoría exigirá que se mejore la presentación por medio del acabado superficial que determine, con cargo directo al Contratista, sin que esto constituya o se asimile como obra adicional.

Formaletas y Materiales. Para su construcción se utilizarán formaletas o moldes de madera cepillada o metálicas, con las dimensiones precisas de los diseños, fácilmente desarmables, las cuales se limpiarán de todo residuo de mortero o suciedades y deben impregnarse con grasa blanca, aceite de higuerilla o parafina después de cada operación.

Las mezclas de concreto se dosificarán para una resistencia a los 28 días de 21 MPa (210 kg/cm²) o la indicada en los planos o en la especificación particular, empleando materiales de primera calidad, utilizando arena lavada y gravilla con tamaño máximo no mayor de 12 mm (1/2") y con baja relación agua-cemento según el diseño de la mezcla. Los refuerzos serán los indicados en los planos de detalle.

Ejecución. Antes de colocar las formaletas, se preparará una superficie completamente lisa y muy bien nivelada, para evitar deformaciones de los prefabricados y obtener unos acabados óptimos y dimensiones precisas de acuerdo con los planos de detalle. Se preparará, además, un área suficientemente amplia para el almacenamiento, protección y curado antes de su colocación definitiva.

Se pondrá especial atención en el almacenamiento y curado de los prefabricados, manteniéndolos húmedos en todo momento. Además, se proveerán de acuerdo con su tamaño, peso y diseño, de argollas o cogederas apropiadas, bien localizadas, que permitan su

manipulación y colocación definitiva, sin que sufran deterioros, fisuras o grietas. Cualquier elemento averiado, a juicio de la Interventoría, será rechazado y no se pagará por este elemento.

Para la selección y suministro de los materiales de agregados y en la elaboración, transporte, colocación y curado de las mezclas se cumplirán los requisitos establecidos en estas especificaciones

Además de las anteriores, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones específicas:

Plaquetas. Las plaquetas podrán ser removidas de los moldes al día siguiente del vaciado, siempre que se garantice su almacenamiento en forma horizontal sobre el piso, disponiéndolas de tal manera que permanezcan húmedas durante el período de fraguado y curación.

Parales y marcos. Estarán provistos de suficientes chazos de madera para fijar posteriormente los elementos de lámina o aluminio de las ventanas y dispuestos de común acuerdo con el fabricante de éstas.

En su ejecución se exigirá una vibración activa del concreto, con el objeto de obtener una perfecta reproducción de la formaleta y un acabado de primera calidad. Las paralelas que forman los costados de los marcos de ventanas descansarán directamente sobre la mampostería de los antepechos, para lo cual el refuerzo debe sobresalir en 3 cm de longitud. Una vez aplomados y colocados los paralelos de acuerdo con las distancias indicadas en los planos, se procederá a fundir en el sitio la alfarjía definitiva y posteriormente se colocarán y nivelarán sobre los parales los elementos de los dinteles.

Correas y viguetas. El refuerzo superior de las correas o viguetas se prolongará con puntas salientes de 20 cm de longitud en ambos extremos. Las correas o viguetas podrán removerse de los fondos de los moldes únicamente cuando el concreto haya adquirido una resistencia mayor de 14 MPa (140 kg/cm^2) de acuerdo con las pruebas de resistencia de los cilindros a los siete días.

Para su almacenamiento se colocarán sobre un piso muy bien nivelado, conservando la misma posición vertical de la sección, en forma idéntica a como fueron vaciadas. Podrán almacenarse en varios planos, pero cuidándose de separar los elementos unos de otros mediante tablas o listones y fijándolas para garantizar la posición vertical indicada.

Para su manejo y colocación sobre las vigas estructurales es indispensable que el Contratista disponga del equipo manual o mecánico adecuado, aprobado por la Interventoría, a fin de evitar esfuerzos imprevistos que puedan deformar, fisurar o romper las viguetas o correas. Cuando las correas estén colocadas sobre planos inclinados se arriostrarán adecuadamente entre sí, de acuerdo con los planos o las indicaciones de la Interventoría, a fin de evitar su pandeo.

Elementos menores de concreto. Las dimensiones, refuerzo, sistema de colocación o anclaje y acabado final serán los indicados en los planos de detalle y especificaciones particulares. Los resanes de los elementos de concreto a la vista se harán inmediatamente después de desencofrados, con un mortero que tenga la misma relación agua-cemento-arena que el concreto

empleado, de tal manera que la parte resanada quede con una textura y una apariencia similar al resto de la superficie. A juicio de la Interventoría y con cargo al Contratista se podrán ordenar los ensayos y pruebas necesarias para probar su resistencia, modulación, impermeabilidad y cualquiera otra característica que se considere necesaria. Se rechazarán los elementos defectuosos.

Losetas prefabricadas en concreto Consiste en Bloques de cemento para el uso de pavimentos segmentados o articulados para tráfico liviano, peatonal y pesado. Pieza prefabricada en concreto de f´c= 3000 PSI de 1,20mx0,30mx0,05m. Se instala sobre una capa de arena semilavada, con sello de arena entre las juntas. Puede ser bicapa, con un espesor mínimo de 8mm para la capa superior.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida de los parales, mesas, pozuelos, lavaderos, tapas, dinteles, perlines, repisas, persianas de concreto, marcos, correas, viguetas, gárgolas, y similares será por unidad (un) construida y colocada de acuerdo con los planos y recibida a satisfacción por la Interventoría. Las alfarjías y repisas se medirán por metro cuadrado (m^2).

Las zapatas, pedestales, columnas, vigas, secciones de muros y escaleras se medirán por metros cúbicos (m^3) y su correspondiente refuerzo en kilogramos (kg), separadamente, de acuerdo con su diámetro y resistencia.

PAGO

Los parales, mesas, pozuelos, lavaderos, tapas, dinteles, perlines, repisas, persianas de concreto, marcos, correas, viguetas, gárgolas, y similares serán pagados por unidades (Un) construidas y colocadas de acuerdo con los planos y recibidas a satisfacción por la Interventoría, a los precios unitarios establecidos en los ítems del contrato.

Las alfarjías y repisas se pagarán por metro lineal (ml).

Las placas, entrepisos, aleros, voladizos, y afines, se pagarán por metro cuadrado (m^2).

Las zapatas, pedestales, columnas, vigas, secciones de muros y escaleras se pagarán por metro cúbico (m^3).

El refuerzo se pagará por kilogramos (kg), separadamente, de acuerdo con su diámetro y resistencia.

Para todos los elementos prefabricados el precio incluirá la prefabricación, el suministro, transporte, colocación del elemento prefabricado, los materiales, el refuerzo necesario, las formaletas, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El Contratista tendrá en cuenta que no habrá lugar a pago por elementos deformados, fisurados o desbordados, ni por elementos sobrantes no colocados.

7.11.1 Bloques en concreto mampostería estructural

La mampostería estructural es un sistema compuesto por bloques de concreto u otros materiales que conforman sistemas monolíticos que pueden resistir cargas de gravedad, sismo y viento.

Se refiere a la construcción de muro en bloques de concreto de 0,15m x 0,20m x 0,40m, revitado limpio e hidrofugado

Este sistema está básicamente fundamentado en la construcción de muros colocados a mano, de perforación vertical, reforzadas internamente con acero estructural y alambres de amarre, los cuales cumplen todas las especificaciones propuestas en el Título D de la NSR – 10. Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se debe tener en cuenta que los bloques se pegan con un mortero en capas de 1 cm de espesor, el cual puede variar en +/- 4 mm. Estos se colocan en traba para que de este modo se pueda tener un comportamiento apropiado al terminar las piezas entrelazadas.

1. Preparación del terreno:

Retirar materiales no apropiados, realizar limpieza del área de trabajo.

Realizar drenajes tanto interiores como laterales para evitar el empozamiento.

Realizar las respectivas excavaciones para la ubicación de instalaciones y mallas.

Vaciar concreto pobre o de limpieza para las vigas de cimentación.

2. Los refuerzos estructurales se deben ubicar de forma tal que queden previamente embebidos en la cimentación.

3. Construir la cimentación y en ella dejar los hierros de arranque que van por las celdas verticales de los bloques estructurales.

4. Se puede proceder a instalar la primera hilada, verificando las dimensiones de los vanos de las puertas. Los ladrillos en donde se encuentran los refuerzos de acero estructural deben tener una caja para conformar la ventana de limpieza de esa cavidad cuando se termine de levantar el muro.

5. Para ubicar las hiladas de forma sucesiva se pueden marcar los niveles en boquilleras para asegurar que se construyen de forma nivelada a las pegas. La distribución debe considerar

espacios que permitan colocar piezas enteras en altura. Esto es de gran importancia cuando se desea dejar los ladrillos a la vista.

6. Se van colocando los ladrillos de forma sucesiva teniendo en cuenta que queden nivelados y aplomados. Para esto se emplean hilos en los niveles descritos anteriormente junto con la boquillera y plomada. Se debe controlar el espesor del mortero de pega disponiendo de forma correcta los refuerzos horizontales correspondientes.

En las celdas verticales de los ladrillos se van disponiendo las instalaciones de servicios eléctricos, de agua, sanitarias, etc.

8. Al momento de alcanzar la altura deseada del muro se debe limpiar la celda. Se puede utilizar la misma varilla que va de refuerzo en esa celda y por la ventana que se dejó en la primera hilada se extrae el material suelto por la limpieza.

9. Seguido a esto y la instalación del refuerzo correspondiente, se humedece la celda y ésta se rellena con mortero fluido. Por lo general sobre los muros de mampostería se apoya un una placa de entrepiso o el de una cubierta, Para el primer caso se cuidará que el refuerzo se prolongue en una longitud que considera el espesor de la placa de entrepiso, o viga de ésta, y el traslapo del muro siguiente. Cuando el remate es una placa de cubierta el refuerzo de la celda rematará con un gancho para anclarse en la placa de cubierta o viga de remate del muro.

10. Después de rellenar las celdas se arma y funde la placa de entrepiso o de cubierta o las vigas de remate del muro si es el caso. Esta placa le da rigidez a los muros y complementa el sistema estructural.

NORMA:

- NSR-10

MATERIALES:

- Bloques de concreto de 0,15m x 0,2m x 0,4m
- Mortero 1:4
- Concreto de 21 Mpa (3000psi)
- Clavos
- Tabla de 2cm x 20cm y L = 3,0m, en madera común
- Tacos de madera
- Alambre negro recocido, calibre 18 BWG

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Para todos los elementos prefabricados el precio incluirá la prefabricación, el suministro, transporte, colocación del elemento prefabricado, los materiales, el refuerzo necesario, las formaletas, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El Contratista tendrá en cuenta que no habrá lugar a pago por elementos deformados, fisurados o desbordados, ni por elementos sobrantes no colocados

7.11.1.1 Muro en bloques de concreto de 0,15m x 0,20m x 0,40m, revitado limpio e hidrofugado

Se refiere a la Construcción de muro en bloques de concreto de 0,15m x 0,20m x 0,40m, revitado limpio e hidrofugado

La mampostería estructural es un sistema compuesto por bloques de concreto u otros materiales que conforman sistemas monolíticos que pueden resistir cargas de gravedad, sismo y viento.

Se refiere a la construcción de muro en bloques de concreto de 0,15m x 0,20m x 0,40m, revitado limpio e hidrofugado

Este sistema está básicamente fundamentado en la construcción de muros colocados a mano, de perforación vertical, reforzadas internamente con acero estructural y alambres de amarre, los cuales cumplen todas las especificaciones propuestas en el Título D de la NSR – 10. Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se debe tener en cuenta que los bloques se pegan con un mortero en capas de 1 cm de espesor, el cual puede variar en +/- 4 mm. Estos se colocan en traba para que de este modo se pueda tener un comportamiento apropiado al terminar las piezas entrelazadas.

1. Preparación del terreno:

Retirar materiales no apropiados, realizar limpieza del área de trabajo.

Realizar drenajes tanto interiores como laterales para evitar el empozamiento.

Realizar las respectivas excavaciones para la ubicación de instalaciones y mallas.

Vaciar concreto pobre o de limpieza para las vigas de cimentación.

2. Los refuerzos estructurales se deben ubicar de forma tal que queden previamente embebidos en la cimentación.

3. Construir la cimentación y en ella dejar los hierros de arranque que van por las celdas verticales de los bloques estructurales.

4. Se puede proceder a instalar la primera hilada, verificando las dimensiones de los vanos de las puertas. Los ladrillos en donde se encuentran los refuerzos de acero estructural deben tener una caja para conformar la ventana de limpieza de esa cavidad cuando se termine de levantar el muro.

5. Para ubicar las hiladas de forma sucesiva se pueden marcar los niveles en boquilleras para asegurar que se construyen de forma nivelada a las pegas. La distribución debe considerar espacios que permitan colocar piezas enteras en altura. Esto es de gran importancia cuando se desea dejar los ladrillos a la vista.

6. Se van colocando los ladrillos de forma sucesiva teniendo en cuenta que queden nivelados y aplomados. Para esto se emplean hilos en los niveles descritos anteriormente junto con la boquillera y plomada. Se debe controlar el espesor del mortero de pega disponiendo de forma correcta los refuerzos horizontales correspondientes.

En las celdas verticales de los ladrillos se van disponiendo las instalaciones de servicios eléctricos, de agua, sanitarias, etc.

8. Al momento de alcanzar la altura deseada del muro se debe limpiar la celda. Se puede utilizar la misma varilla que va de refuerzo en esa celda y por la ventana que se dejó en la primera hilada se extrae el material suelto por la limpieza.

9. Seguido a esto y la instalación del refuerzo correspondiente, se humedece la celda y ésta se rellena con mortero fluido. Por lo general sobre los muros de mampostería se apoya un una placa de entrepiso o el de una cubierta, Para el primer caso se cuidará que el refuerzo se prolongue en una longitud que considera el espesor de la placa de entrepiso, o viga de ésta, y el traslapo del muro siguiente. Cuando el remate es una placa de cubierta el refuerzo de la celda rematará con un gancho para anclarse en la placa de cubierta o viga de remate del muro.

10. Después de rellenar las celdas se arma y funde la placa de entrepiso o de cubierta o las vigas de remate del muro si es el caso. Esta placa le da rigidez a los muros y complementa el sistema estructural.

NORMA:

- NSR-10

MATERIALES:

- Bloques de concreto de 0,15m x 0,2m x 0,4m
- Mortero 1:4
- Concreto de 21 Mpa (3000psi)
- Clavos

- Tabla de 2cm x 20cm y L = 3,0m, en madera común
- Tacos de madera
- Alambre negro recocido, calibre 18 BWG

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Para todos los elementos prefabricados el precio incluirá la prefabricación, el suministro, transporte, colocación del elemento prefabricado, los materiales, el refuerzo necesario, las formaletas, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El Contratista tendrá en cuenta que no habrá lugar a pago por elementos deformados, fisurados o desbordados, ni por elementos sobrantes no colocados

7.11.2 Barrera de seguridad prefabricada tipo New Jersey de 2mx1,40mx0.4m.

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Barrera de seguridad prefabricada tipo New Jersey de 2mx1,40mx0.4m.

Las barreras de hormigón del tipo New-Jersey de uso temporal, mejoran la seguridad vial en las carreteras, autovías y autopistas cuando estén realizando labores de mantenimiento u obras evitando en caso de accidente, que los vehículos invadan la zona de trabajo

Las barreras de hormigón tipo New Jersey se utilizan esencialmente en vías de comunicación, como separador de vías, para absorber las energías del impacto, en caso de accidentes de circulación. Las Barreras de seguridad presentan un sistema de junta del tipo macho-hembra, así como perforación para, si se desea, fijar las piezas entre sí con elementos metálicos.

CARACTERISTICAS

La granulometría de los áridos que se utilizan se determina de manera que el producto terminado cumpla con los requisitos para los cuales ha sido diseñado. El resto de características de los áridos, así como el cemento, el agua de amasado y los posibles aditivos, son conformes con la Instrucción de Hormigón Estructural.

Se fabrican siguiendo las directrices y, en base a las clases resistentes definidas en la norma UNE-EN 13369:2006, de acuerdo con los valores que se exponen en la siguiente tabla:

- Hormigón armado resistencia: 30 kN
- Dosificación de cemento: > 360 kg/m^3
- Relación agua/cemento: < 0,5

MATERIALES

- Referencia al producto BARRERA USO TEMPORAL NEW JERSEY,
- DOBLE CARA O UNA CARA
- Dimensiones nominales Longitud (cm) x Anchura total(cm) x Altura (cm)
- Tipo de hormigón HA-30/P/12/IIA

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Para todos los elementos prefabricados el precio incluirá la prefabricación, el suministro, transporte, colocación del elemento prefabricado, los materiales, el refuerzo necesario, las formaletas, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

El Contratista tendrá en cuenta que no habrá lugar a pago por elementos deformados, fisurados o desbordados, ni por elementos sobrantes no colocados.

7.11.3 Tratamiento de Juntas

DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al tratamiento de juntas de dilatación y construcción en los sitios indicados en los planos, los cuales se presentan en los tanques de almacenamiento y casetas de operación, especialmente en las losas de fondo, muros de tanques y foso de las válvulas de la caseta de operación.

Los tratamientos que se describen aquí, deberán garantizar la estanqueidad y la permeabilidad de las estructuras, si se presentan fugas y/o infiltraciones, estas quedarán bajo la responsabilidad del Contratista el tratamiento y corrección de las mismas, sin que ello implique un costo adicional para el municipio.

Antes de empezar los trabajos, el Contratista debe presentar a la interventoría la debida certificación del fabricante de los productos a utilizar, donde se garantice su durabilidad y funcionamiento para las condiciones bajo las cuales se van a trabajar. Adicionalmente, el Contratista debe atenerse a las recomendaciones del fabricante para la instalación y aplicación de los productos.

Juntas de dilatación.

Estarán indicadas en los planos del proyecto. Usualmente están localizadas entre las zapatas de los muros y las losas de fondo o entre losas de fondo del tanque de almacenamiento o entre las zapatas y la losa de fondo del foso de válvulas.

El tratamiento consiste en la aplicación de un producto imprimante adecuado de alto poder adhesivo que garantice la adherencia entre el sellante y la superficie del concreto. Antes de su aplicación debe prepararse la superficie, de manera que quede seca y limpia, libre de grasa, polvo u otras materias extrañas.

Posterior a esta actividad se aplicará el sellante adecuado, propio para trabajar sumergido en las condiciones establecidas para el proyecto. El sellante ocupará la totalidad de la sección de la junta; no se aceptarán bases de apoyo.

El sellante y el imprimante deberán ceñirse en todo a las recomendaciones dadas por el fabricante y deberán estar previamente aprobados por la Interventoría antes de su utilización en obra.

El ancho y profundidad de las juntas se indicarán en los planos o se especificarán en el formulario de precios y cantidades de obra.

Sobre las juntas de dilatación de la losa inferior del tanque, posterior al tratamiento con imprimante y sellante, se colocará un conjunto de cinta elástica y adhesivo epóxico para el sello de las juntas. Estos materiales deben estar previamente aprobados por la Interventoría.

Juntas de construcción. Localizadas en los muros del tanque y del foso de válvulas, en los puntos indicados en los planos, donde lo indique la Interventoría o donde lo establezca el Contratista, previa aprobación de la Interventoría, para evitar grandes volúmenes de vaciado.

En todo caso se tendrá en cuenta que la altura de cada vaciado debe ser entre 1,20 m y 1,50 m, y que en ningún caso las juntas de dos vaciados verticalmente adyacentes pueden coincidir.

Para el tratamiento se instalará cinta termoplástica de policloruro de vinilo u otro material que garantice la resistencia a agentes agresivos, la estanqueidad y la impermeabilidad de la estructura. El ancho de la cinta se indicará en los planos o se especificarán en el formulario de cantidades de obra.

Juntas de construcción.

Localizadas en los muros del tanque y del foso de válvulas, en los puntos indicados en los planos, donde lo indique la Interventoría o donde lo establezca el Contratista, previa aprobación de la Interventoría, para evitar grandes volúmenes de vaciado.

En todo caso se tendrá en cuenta que la altura de cada vaciado debe ser entre 1,20 m y 1,50 m, y que en ningún caso las juntas de dos vaciados verticalmente adyacentes pueden coincidir.

Para el tratamiento se instalará cinta termoplástica de policloruro de vinilo u otro material que garantice la resistencia a agentes agresivos, la estanqueidad y la impermeabilidad de la

estructura. El ancho de la cinta se indicará en los planos o se especificarán en el formulario de cantidades de obra.

Cinta para sello elástico de juntas.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Cinta PVC V-15 Sello Elástico para juntas sometidas a presión hidrostática, incluye sellador y adhesivo epóxico para su fijación

La cinta se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece. Son empleadas en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos, parqueaderos, etc.) sustituyendo con ventajas prácticas, técnicas y económicas a las láminas metálicas.

Forma de uso

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa, debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación con pequeños movimientos.

Para un adecuado uso, seguir las recomendaciones del fabricante.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) de junta tratada, según lo según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Para las juntas de dilatación su precio incluye: el valor de la cinta, el adhesivo, el imprimante y el sellante, la limpieza de la junta y los tratamientos que exija el fabricante. Para las juntas de construcción el precio incluye la ejecución y el valor de la cinta.

En ambos casos el precio incluye la mano de obra, herramientas, equipos, formaletas si se requiere, ensayos, asesoría técnica y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de la actividad.

8 ACERO DE REFUERZO

DESCRIPCIÓN

Este capítulo tiene como propósito establecer los requisitos técnicos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo en estructuras de concreto y comprende las actividades relacionadas con el

suministro, transporte, corte, doblaje, figuración y colocación del acero como refuerzo de las obras y estructuras que así lo requieran, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría. Las especificaciones contempladas en el presente capítulo son:

Barras de acero de refuerzo y Malla electrosoldada.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10).

De acuerdo a la NSR-10, para las estructuras correspondientes a ingeniería ambiental, dentro de las cuales se encuentran tanques, compartimientos para almacenamiento, flujo y tratamientos de líquidos, la resistencia mínima a la compresión f´c especificada para el concreto no debe ser menor a 28 MPa.

8.1 ACERO DE REFUERZO DE FY = 60.000 PSI = 420 MPA

DESCRIPCIÓN

Esta especificación comprende el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos, lo indicado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, las normas técnicas vigentes y las instrucciones de la Interventoría.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 161, 2289; ANSI/AWS D1.4.

Se refiere a suministro, transporte e instalación de acero de refuerzo fy = 60.000 PSI = 420 Mpa

MATERIALES.

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas.

Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos. El refuerzo cumplirá lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Las barras lisas - grado 40 deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

LISTAS Y DIAGRAMAS DE DESPIECE.

Cuando los planos no incluyan listas y/o diagramas de despiece, estos deben calcularse y aprobarse por el contratista con una anticipación menor a quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

A continuación, se presenta la información básica para realizar un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (Grado 60).

- ✓ Peso del producto en (kg)
- ✓ Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación, y/o termo tratadas para refuerzo de concreto)
- ✓ Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en pulgadas o mm)
- ✓ Designación de norma técnica (NTC 2289)
- ✓ Solicitar certificado de calidad donde se especifique, la composición química, y las características de los lotes que conforman el pedido.

COLOCACIÓN DEL REFUERZO.

Se cumplirá lo establecido en las NSR-10. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente. Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 70 mm.
- En superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o en contacto con suelos de relleno:

✓ Barras No. 6 a No.18: 50 mm.

✓ Barras No. 5 y menores: 40 mm

- Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con el suelo:

✓ En losas, muros y viguetas No.11 y menores: 20 mm.

✓ En vigas, columnas, refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm.

Para cualquier otro tipo de condición deben verificarse los recubrimientos mínimos especificados en la norma NSR-10.

GANCHOS, DOBLAJES Y EMPALMES EN LAS BARRAS.

A menos que se indique en otra forma en los planos o especificaciones, la longitud de los traslapos, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLAMIENTO.

Los siguientes son los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra:

✓ Para Barras de refuerzo principal:

✓ Barras No.2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

- ✓ Barras No.9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.
- ✓ Para estribos estándar:
- ✓ Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.
- ✓ Barras No.5 a No.8, seis (6) diámetros de la barra.
- ✓ Ganchos estándar.
- ✓ Los ganchos estándar deberán cumplir con lo establecido en NSR-10 y consistirán en lo siguiente:
- ✓ Un doblez de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 60 mm.
- ✓ Un doblez de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.
- ✓ Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Desarrollos y empalmes del refuerzo. Cumplirán lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente

Los traslapos de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría. Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida para el pago será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

TABLA N° 34 PESOS TEÓRICOS UNITARIOS DE ACERO.

Barra No.	Diámetro nominal mm (pulg)	Peso kg/m
2	6,35 (1/4)	0,25
3	9,52 (3/8)	0,56
4	12,70 (1/2)	0,99
5	15,88 (5/8)	1,55
6	19,05 (3/4)	2,24
7	22,22 (7/8)	3,05
8	25,40 (1)	3,98
9	28,70 (1-1/8)	5,05
10	32,26 (1-1/4)	6,41
11	35,81 (1-3/8)	7,91
2	6,35 (1/4)	0,25

PAGO:

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, fijación y colocación de las barras de refuerzo según lo establecido en los planos o lo indicado en las especificaciones. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

8.2 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D188 O SIMILAR

Se refiere a suministro transporte e instalación de Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D188 o similar, que estará ubicada en la losa de fundación Tolva

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 1925 y 2310.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D188 o similar, que estará ubicada en la losa de fundación Tolva

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de malla instalada. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría. El pago no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electrosoldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.3 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D221 O SIMILAR

Se refiere a suministro transporte e instalación de Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D221 o similar, ubicada en el cilindro

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 1925 y 2310.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D221 o similar, ubicada en el cilindro

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de malla instalada. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría. El pago no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electrosoldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.4 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D84 O SIMILAR

Se refiere a suministro transporte e instalación de Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D84 o similar, ubicada en el cilindro

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 1925 y 2310.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D84 o similar, ubicada en el cilindro

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de malla instalada. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría. El pago no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electrosoldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.5 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D106 O SIMILAR

Se refiere a suministro transporte e instalación de Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D106 o similar

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 1925 y 2310.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D106 o similar

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de malla instalada. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m²) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría. El pago no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o

para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electrosoldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.6 ANCLAJES PASIVOS CON BARRA #10 (D=1,27"), PARA ROCA Y SUELO

✓ Un muro anclado es un muro que utiliza anclajes pretensados inyectados en el suelo/roca para transmitir una carga de tracción al suelo.

✓ Los muros anclados se utilizan habitualmente para estabilizar excavaciones de forma temporal o permanente.

✓ El soporte del muro anclado se basa en la resistencia lateral proporcionada por los anclajes al suelo para resistir las presiones horizontales, así como en el soporte proporcionado a través de la rigidez al corte y a la flexión de los elementos verticales del muro y la resistencia pasiva del suelo por debajo del grado de excavación terminado.

El elemento de amarre del muro puede dividirse en tres componentes:

✓ El anclaje: Cabeza de anclaje, placa de apoyo y trompeta

✓ La longitud no adherida: Porción de acero pretensado que es libre de alargarse elásticamente y que transfiere la fuerza de resistencia de la longitud de enlace al muro de anclaje

✓ Longitud adherida: Porción del anclaje al suelo que está adherida a la lechada y es capaz de transmitir la fuerza aplicada al suelo circundante. Esta porción del anclaje debe colocarse detrás de la superficie de falla crítica.

Tipos de muros anclados

Para los elementos de pared de un muro anclado se utilizan varios materiales y métodos de construcción. Estos elementos de muro pueden clasificarse en discretos y continuos.

✓ Elementos de muro discretos: Consisten en pilotes de acero o pozos perforados que son atravesados por un paramento estructural. Los revestimientos permanentes pueden ser paneles de hormigón prefabricado, hormigón in situ y revestimiento de madera. Estos sistemas de muros pueden construirse en la mayoría de los tipos de suelo, pero en suelos sin cohesión y arcillas blandas que pueden tener un tiempo limitado de "levantamiento" para la instalación del revestimiento. Estos sistemas de muros también son muy permeables. La separación horizontal de las vigas de refuerzo suele variar entre 1,5 y 1,5 metros.
✓ Elementos de muro continuos: Incluyen las tablestacas de acero, los muros pantalla, los pilotes tangentes/secantes y los pilares inyectados. Estos muros no requieren un revestimiento

estructural separado. A diferencia de los muros de vigas y de los muros de revestimiento, los muros continuos actúan como elementos de muro tanto verticales como horizontales. Debido a la relativa continuidad de estos sistemas de muros, la presión del agua detrás de los muros continuos debe ser considerada en el diseño.

Tipos de anclajes al suelo

Los principales tipos de anclajes al suelo. Los tres tipos más comunes utilizados en Estados Unidos. Estos anclajes al suelo son

- Anclaje de gravedad de eje recto
- Normalmente se instalan en rocas o en suelos cohesivos de rígidos a duros
- Se instalan mediante perforación rotatoria o barrena de vástago hueco
- Se utilizan métodos de Tremie (desplazamiento por gravedad) para inyectar los anclajes
- La perforación puede ser revestida si la estabilidad de la perforación es un problema.
- La resistencia de los anclajes al desprendimiento se basa en la resistencia al corte en la interfaz lechada/suelo

Anclaje a presión de eje recto

- Normalmente se instala en suelos granulares gruesos, roca fisurada débil o suelos de grano fino sin cohesión
- Se instala utilizando técnicas de barrena de vástago hueco o rotativas con revestimiento de perforación
- La lechada se inyecta en la sección adherida a una presión superior a 50 psi
- La lechada se inyecta a medida que se retira la barrena o la tubería de revestimiento hasta que se inyecta toda la longitud de la unión
- Ventaja de la inyección a presión sobre la inyección por gravedad en términos de resistencia a la extracción
- Aumenta la tensión normal resultante de la compactación del material circundante alrededor del bulbo de lechada.
- Aumenta el diámetro efectivo del bulbo de inyección

Post-rejuntado

- La lechada inicial se coloca utilizando métodos de lechada por gravedad
- La lechada adicional se coloca 1-2 días después de la colocación de la lechada inicial
- Se realiza mediante el uso de un tubo de lechada sellado que se instala con tendones
- El tubo está equipado con valores de comprobación en la longitud adherida que permiten inyectar lechada adicional en la lechada inicial
- La lechada de alta presión fractura la lechada inicial y la introduce en el suelo circundante, lo que amplía el cuerpo de la lechada

Secuencia de construcción del muro anclado

- Instalación del elemento del muro; pilotes, pilotes tangentes/secantes, tablestacas, etc.
- Excavación delante del muro hasta justo por debajo de la elevación de la primera fila de anclajes al suelo. En el caso de los muros discretos, la excavación se realiza en tramos de 1,2 a 1,5 m, seguidos de la instalación del revestimiento. La cara del suelo debe ser excavada para crear una superficie de contacto razonablemente suave para el revestimiento.
- Instalación de la primera fila de anclajes.
- Continúe la excavación hasta el siguiente conjunto de anclajes e instale el calorifugado. Este ciclo de excavación e instalación del calorifugado continúa hasta que se alcanza la profundidad de excavación.

Material del tendón

- Los tendones de barra y de cordón se utilizan para los anclajes de suelo y de roca
- Los tendones de barra están disponibles en diámetros de 1 a 3 pulgadas y longitudes de barra desacoplada de hasta 60 pies. Cuando se necesitan secciones más largas, las barras se pueden acoplar.
- Los tendones de cordón están formados por múltiples cordones de alambre. Los cordones suelen tener un diámetro de 0,5-0,6 pulgadas. A diferencia de los sistemas de barras, los torones pueden producirse en cualquier longitud.

Diseño del anclaje al suelo

-Un sistema de muro anclado es conceptualmente una masa de suelo estable que resistirá los modos de fallo externos con un nivel adecuado de capacidad de servicio.

El procedimiento para diseñar un muro de anclaje es el siguiente

- Calcular las cargas de anclaje al suelo utilizando diagramas de presión aparente.
- Localización de la superficie crítica de fallo potencial.
- Diseño de las longitudes del anclaje sin adherencia y con adherencia.
- Requisitos de carga admisible para el elemento de acero de pretensado.
- Espaciado horizontal y vertical e inclinación de los anclajes.

Diagramas de presión aparente

- Las presiones de tierra que actúan sobre una instalación de anclaje dependen no sólo de las resistencias del suelo, sino también de las rigideces del muro y del suelo, de la separación de los anclajes, de la fluencia de los anclajes, del pretensado bloqueado en los anclajes tal como se instalan y de la pérdida de pretensado con el tiempo.
- Terzaghi y Peck (1967) y Peck (1969) desarrollaron diagramas de presión aparente de la tierra para calcular las cargas de los puntales en excavaciones arriostradas. Los diagramas de presión aparente de la tierra han dado lugar a estimaciones razonables de las cargas de los anclajes en el suelo y a estimaciones conservadoras de los momentos de flexión del muro entre los anclajes para los muros flexibles.

- Después de Terzaghi y Peck (1967) varios autores propusieron envolventes de presión de la tierra; Schnabel (1982), Winter (1990), Ulrich (1989) y la Administración Federal de Carreteras en la publicación FHWA-IF-99-015.
- Envolventes de presión de la tierra de Peck (1969)
- Administración Federal de Carreteras en la publicación FHWA-IF-99-015

Cargas de anclaje en el suelo

- Las cargas de anclaje del suelo pueden estimarse a partir de las envolventes de presión aparente de la tierra. Los métodos más utilizados son el método del área tributaria y el método de la bisagra. (Véase el folleto 8)
- Ambos métodos suponen un apoyo en bisagra (es decir, sin momento de flexión) en la subrasante de la excavación.
- Para los muros construidos en materiales competentes, se supone que la fuerza de reacción es soportada por la resistencia pasiva del suelo debajo de la subrasante de la excavación. En este caso, el anclaje más bajo soporta sólo el área tributaria del diagrama de presión aparente, y la fuerza de reacción es equivalente a la carga del diagrama de presión aparente desde la base de la excavación hasta la altura media entre la base de la excavación y el anclaje más bajo.
- En el caso de los muros que penetran en materiales débiles, es posible que no se disponga de suficiente capacidad pasiva por debajo de la base de la excavación para resistir la fuerza de reacción, independientemente de la profundidad de empotramiento del muro. En este caso, el anclaje más bajo puede diseñarse para soportar la zona tributaria del diagrama de presión aparente más la carga correspondiente a la fuerza de reacción.
- Los valores calculados mediante las envolventes de presión de tierras son la componente horizontal de la carga de anclaje por unidad de anchura del muro.

Superficie crítica de fallo potencial

- Es importante conocer la ubicación de la superficie de falla en el suelo detrás del muro para la colocación del tramo adherido; el tramo adherido debe estar ubicado suficientemente detrás de esta superficie de manera que la carga no se transfiera de la zona de adherencia a la zona de falla.
- En general, la distancia mínima que la longitud no adherida se extiende más allá de la superficie de falla crítica es la mayor entre H/5 donde H es la altura del muro o 5 pies.
- Para suelos sin cohesión, se asume que la superficie de falla se extiende desde la esquina de la excavación en un ángulo de '452φ+ desde la horizontal.

Diseño de la Longitud sin Hueso

- La longitud mínima es de 4,5 m (15 pies) para los tendones de torones y de 3 m (10 pies) para los tendones de barras (Sabatini et al. 1999)
- Estos mínimos se establecen para evitar reducciones de carga por pérdidas de asiento por transferencia de carga a la estructura después de la prueba de carga de anclaje

Podrían requerirse secciones no adheridas más largas debido a las siguientes razones

- Para tener la longitud de la unión a una distancia mínima detrás de la superficie de falla
- Para ubicar la unión del anclaje en condiciones adecuadas del terreno
- Garantizar la estabilidad del sistema
- Acomodar los movimientos a largo plazo

Distancia entre anclajes al suelo

- El espacio horizontal mínimo entre los anclajes de tierra es de 4 pies para asegurar que los efectos de grupo entre los anclajes se minimizan y para asegurar que los anclajes no se cruzan como resultado de las desviaciones de perforación

Capacidad de los anclajes al suelo

-La capacidad de un anclaje en el terreno depende de

- Método de perforación: calidad de la limpieza de la perforación y período que se deja abierto
- Diámetro de la perforación
- Método y presión utilizados para la inyección
- Longitud de la zona de unión del anclaje
- El diseñador es responsable de definir la capacidad mínima para una condición de suelo determinada
- La estimación de la capacidad del anclaje debe basarse en el anclaje instalado más sencillo, el anclaje de eje recto inyectado por gravedad

Longitud de enlace

- Para el acero de pretensado, el factor de seguridad no debe ser inferior a 1,67 (PTI, 2014)
- Las resistencias últimas medias de los suelos cohesivos y no cohesivos se pueden encontrar en tablas
- La capacidad de los anclajes se verificará mediante pruebas de campo una vez instalados

Profundidad de empotramiento del muro

- El proceso para encontrar la profundidad de empotramiento se basa en el equilibrio de fuerzas o momentos. Esto incluiría las fuerzas activas y pasivas en el muro por debajo de la excavación.

Anchura efectiva

- Para los sistemas de pilotes soldados se determina una anchura efectiva (b) para calcular las fuerzas activas y pasivas por debajo del nivel de excavación.
- La anchura efectiva se considera generalmente como la dimensión del pilote soldado paralela al muro; para los pilotes hincados es la dimensión del pilote soldado y para los pilotes perforados rellenos de hormigón es el diámetro del agujero perforado.

- Si se tiene en cuenta el arqueo del suelo, la anchura efectiva de un pilote soldado puede aumentar hasta 3 veces para suelos granulares y 2 veces para suelos cohesivos.

Otras notas sobre los anclajes al suelo

- Tanto para los muros de tablestacas verticales como para los muros de vigas de acero, la carga de diseño del anclaje suele oscilar entre 60kips y 260kips (260kN y 1160kN).
- La longitud total del anclaje suele oscilar entre 9 y 18 m (30 y 60 pies).
- Los anclajes al suelo suelen instalarse en ángulos de 15 a 30 grados
- El centro de las zonas de unión de los anclajes debe tener un mínimo de 15 pies de sobrecarga para evitar la fuga de lechada durante la instalación de los anclajes y para evitar el levantamiento en la superficie del suelo por las grandes presiones de la lechada.

Estabilidad externa

La estabilidad externa de los sistemas anclados suele abordarse mediante métodos convencionales de estabilidad de taludes. Se requiere un factor de seguridad mínimo de 1,3 para las posibles superficies de deslizamiento que pasan por detrás o a través de los anclajes

En el caso de muros con varios niveles de anclajes, deben comprobarse las superficies de fallo que pasan por detrás de cada anclaje. Cuando no se puedan cumplir los requisitos de estabilidad externa, se pueden alargar los anclajes o utilizar métodos para mejorar la adherencia de los anclajes o los mecanismos de transferencia de carga.

Pruebas de carga de los anclajes al suelo

- Cada anclaje al suelo se somete a una prueba antes de permitir su puesta en servicio.
- La prueba de cada ancla se realiza en la superficie del suelo y consiste en tensar el anclaje y medir la carga y el movimiento.
- Las pruebas de carga suelen consistir en los siguientes equipos
- Gato hidráulico y bomba: utilizados para aplicar la carga al anclaje
- Anclaje de pretensado: se utiliza delante de la cabeza del gato para sujetar el elemento de pretensado durante la carga.
- Manómetros y células de carga: utilizados para controlar la presión de la bomba del gato y determinar la carga aplicada.
- Reloj comparador: utilizado para medir el movimiento
- La aceptación del anclaje al suelo depende de los resultados de una de las tres pruebas distintas: pruebas de rendimiento, prueba de ensayo y prueba de fluencia prolongada

Prueba de rendimiento

- Esta prueba consiste en ciclos incrementales de carga y descarga de un anclaje al suelo. La carga máxima aplicada durante la prueba varía entre el 120 y el 150 por ciento del
- carga de diseño del anclaje; sin embargo, la práctica habitual es el 133% de la carga de diseño.

- La prueba de rendimiento se utiliza para verificar lo siguiente
- La capacidad del anclaje
- Establecer el comportamiento de la carga-deformación
- Identificar cualquier causa de movimiento del anclaje
- Verificar que la longitud no adherida es igual o mayor que el diseño del anclaje
- El primer paso en la prueba de rendimiento es aplicar una carga de alineación de aproximadamente el 5% de la carga de diseño, lo que garantiza que el equipo de tensión y de prueba están correctamente alineados.
- Se realizan múltiples ciclos aumentando la carga máxima aplicada entre cada ciclo de carga.
- A partir de los registros de la prueba de rendimiento, se puede determinar el movimiento elástico y utilizarlo para determinar si el anclaje cumple los criterios de aceptabilidad.
- En el caso de los anclajes de suelo, el movimiento elástico con la carga de ensayo debe superar un valor mínimo especificado.
- Si es aceptable, se aplica una carga de bloqueo antes de retirar el equipo de ensayo. Si no es aceptable, consulte la sección de criterios de aceptación más adelante.

Ensayo de prueba

- Implica un único ciclo de carga y el mantenimiento de la carga durante un período de diez minutos.
- El programa de carga de esta prueba es el mismo que el de la prueba de rendimiento.
- Si los resultados de la prueba cumplen los criterios de aceptación del movimiento total, entonces la carga se reduce a la carga de bloqueo.
- Si los resultados de la prueba no son aceptados, entonces ver la sección de abajo titulada criterios de aceptación.

Prueba de fluencia extendida

- Esta prueba se requiere cuando los anclajes se instalan en suelos cohesivos que tienen un PI > 20 o un LL>50.
- La prueba evalúa la deformación por fluencia del anclaje instalado.
- El programa de carga utilizado en la prueba de fluencia extendida puede verse en el folleto 14.
- Los resultados de este ensayo se representan en forma de movimiento de fluencia frente al tiempo, con el tiempo en una escala logarítmica. El movimiento de fluencia se define como la diferencia entre el movimiento total y el movimiento a 1 minuto para cada incremento.
- La tasa de fluencia se calcula como la pendiente de la curva por ciclo logarítmico de tiempo. Esta tasa se calcula para cada curva y luego ese valor se compara con la tasa máxima especificada.
- Si se acepta, la carga del anclaje se ajusta a la carga de bloqueo, si no se cumple, ver los criterios de aceptación en la siguiente sección.

Criterios de aceptación de las pruebas

La aceptación de un anclaje se basa en la fluencia y el movimiento elástico del anclaje durante la prueba.

Fluencia

- Los criterios de aceptación de la fluencia, en los ensayos de rendimiento o prueba, exigen un movimiento máximo de 1mm entre 1 y 10 minutos. Si el movimiento es inferior a 1 mm, el anclaje cumple con la aceptación de fluencia. Si no se acepta durante los criterios de 1 a 10 minutos, el anclaje se mantiene con esa carga durante un período adicional de 50 minutos. Si el movimiento total es inferior a 2 mm de 6 a 60 minutos, se acepta.
- Criterio de aceptación para la prueba de fluencia extendida, el movimiento total de cualquier retención de carga no debe exceder 2mm por ciclo de registro sobre el último ciclo de registro de tiempo de cada incremento de carga.

Longitud libre aparente

- La aceptación del criterio de movimiento elástico se basa en el cálculo de la longitud libre aparente. La longitud libre aparente es la longitud del tendón no adherido al suelo o a la lechada circundante, medida a partir del movimiento elástico en la carga de prueba.
- La longitud libre aparente tiene que ser mayor que una longitud libre aparente mínima especificada.

MATERIALES:

- Barra N°8 roscada fy=420MPa
- Cemento Portland CEM I 42,5 N, en sacos.
- Centradores

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

8.7 MALLA ELECTROSOLDADA PARA REFUERZO TIPO D131 O SIMILAR

Se refiere a suministro transporte e instalación de Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D131 o similar

La malla electrosoldada se utilizará como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con

los diseños o instrucciones de la Interventoría. Las mallas deberán cumplir con lo especificado en las normas NTC 1925 y NTC 2310.

Para la colocación y anclajes de las mallas electrosoldadas deberá cumplirse todos los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Estas Especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR - 10); NTC 1925 y 2310.

MATERIALES:

- Malla Electrosoldada para refuerzo tipo D106 o similar

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2) de malla instalada. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

PAGO:

Su pago se hará por metro cuadrado (m^2) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría. El pago no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapos, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos, el cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electrosoldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

8.8 VIGAS IPE DESDE 80 MM A 600 MM

Se refiere a suministro, transporte e instalación de vigas IPE desde 80 mm hasta 600 mm.

La viga IPE es un producto metalúrgico de forma en L bajo normas ASTM A36 y ASTM A572, donde las caras exteriores e interiores de las alas son paralelas entre si y perpendiculares al alma, y así las alas tienen un espesor constante. En estas se apoyan y cargan las vigas y columnas concernientes al esqueleto portante de una estructura.

NORMAS:

- ASTM A36 = NTC 1920: Acero estructural alcarbono.

- ASTM A572 = NTC1985: Aceros de calidad estructural de alta resitencia, baja aleación al
- niobio (columbio) vanadio.
- ASTM A6 = NTC 4537: Requisitos generales para barras, chapas, perfiles y tablestacas de acero laminado estructural.

USOS:

- Vigas /Chasis
- Soportes /Pórticos
- Correas /Maquinarias
- Estructuras /Columnas

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por Kilogramo de acero (Kg) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará de acuerdo a los kilogramos (kg) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

9 ESTRUCTURA METÁLICAS TIPO CERCHA PARA PASO DE TUBERÍA

La unidad de medida y el pago de las cerchas será en kilogramo (Kg) según diseño

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio, de estructura metálica tipo Cercha para soporte de cubierta, Incluye cerchas prefabricadas PTE 2"x2" e=3mm, PTE 5 1/3" e=6mm, Perlines en perfil, conexiones en platinería, Anclajes a las columnas en concreto, según diseño diseño estructural, Soldadura 60/11 de penetración, Soldadura 70/18 de alta resistencia y Pintura anticorrosiva epóxica.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Los materiales deben cumplir lo establecido en el numeral 11,3 de las especificaciones AASHTO División 2 Construcción:
- El Acero estructural: ASTM A709 grado 50.
- Acero perfiles PTEC Rectangular estructural: ASTM A500 grado C.
- El contratista de la estructura metálica debe verificar todas las medidas de obra antes de empezar su fabricación.
- El contratista de la estructura metálica debe elaborar los planos de taller, incluyendo detalles constructivos y de conexión.
- Todas las medidas de la estructura metálica están dadas en milímetros como se muestra en los planos de diseño.
- Las soldaduras empleadas deberán ser: FCAW soldaduras en filete perfiles PTEC: E7018.
- Las soldaduras de los materiales deben cumplir con lo establecido en las especificaciones AASHTO / AWS D1.5M - D1.5
- Las conexiones fueron diseñadas de acuerdo con: AASHTO 2012.
- Según el numeral 6.6.2 del CCP-14, se deberá realizar la ejecución de pruebas Charpy con muesca en V para todos los elementos que componen la cercha, bajo la acción de cargas de la combinación de Resistencia I, de acuerdo con la tabla 3.4.1-1. El requisito mínimo de energía de la prueba Charpy con muesca en V deberá ser de 34 Joules a -23°c según la tabla 6.6.2-2. Además, según el comentario C.6.6.2 el material AASHTO270M/M270 (ASTM A709/A709M) Grado HPS 70W y HPS 100W para estos componentes (identificados como de fractura no crítica), deberá ser ensayado de acuerdo con AASHTO T243M/T 243 (ASTM A673/A673M) frecuencia P.
- Según el artículo 6.4.3 del CCP-14 los pernos de tipo hexagonal pesado con una resistencia requerida mínima a la tensión de 830/725 MPa deben seguir las especificaciones conforme el ASTM A325 de tipo 3 para aceros intemperizables. Las tuercas deberán ser de igual manera de tipo hexagonales pesadas endurecidas y cumplir lo especificado para tuercas de acero al carbono y de aleación ASTM A563 (Grado DH3 ó C3). Las arandelas deben ajustarse a las especificaciones para arandelas de acero endurecidas ASTM F436. Este conjunto deberá ser galvanizado por el mismo proceso. Las tuercas deberán presentar una rosca lo suficientemente profunda para permitir el ensamble y deberán lubricarse con un lubricante que tenga un colorante visible.

TABLA N° 35 ESPESOR MATERIAL, ESPRO MINIMO DE SOLDADURA

Espesor del material base Pulgadas (Milímetros)	Espesor mínimo de soldadura	
	Pulgadas	Milímetros
1/8 (3) - 3/16 (5)	1/16	2
3/16 (5) - 1/4 (6)	1/8	3
1/4 (6) - 1/2 (12)	3/16	5
1/2 (12) - 3/4 (20)	1/4	6
3/4 (20) - 1 1/2 (38)	5/16	8
1 1/2 (38) - 2 1/4 (57)	3/8	10

- Protección contra corrosión según sección 3 de CCP 14.
- Todos los elementos metálicos deben tener el siguiente sistema de protección superficial:
- Preparación de la superficie con limpieza SSPC - SPS donde sea posible o como mínimo limpieza manual o mecánica según las normas SSPC - SP2 y SP3.
- Un recubrimiento de base con Imprimante epóxico rico en cinc de mínimo 50 micrones de espesor.
- Completar hasta un espesor de 125 micrones con un esmalte poliuretano.
- La pintura se aplicará después de realizar el traslado de la cercha.

Los aceros empleados cumplirán las especificaciones generales y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido dobladuras ni calentamientos. Ningún elemento metálico deberá sufrir accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura e impacto fuerte que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual se sustituirá.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas.

Las partes que deban soldarse con filete se pondrán en contacto tan estrechamente como sea posible. Cuando el espesor del elemento para soldar sea superior a 2.5 cm, es necesario precalentarlo a 38 o C (100 o F), y si el espesor es mayor de 5 cm, el precalentamiento será de 93 o C (200 o F). Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal. Una vez montada la estructura, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias, si el Interventor lo exigiere, el Contratista deberá hacer las pruebas de cargas apropiadas para el caso.

Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el Interventor antes del montaje para su aceptación u observación.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por Kilogramo de acero (Kg) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará de acuerdo a los kilogramos (kg) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

10 CONTRUCCIONES VARIAS Y PREFABRICADOS

DESCRIPCIÓN

En este capítulo se presentan las siguientes especificaciones correspondientes a algunos elementos o actividades que son de frecuente utilización en la construcción de obras y redes de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones y gas:

- Cunetas
- Cárcamos
- Cordones y tope llantas
- Andenes
- Entresuelo para apoyo de tubería
- Filtros en arena y cascajo
- Engramados
- Localización de redes de servicios en vías publicas
- Cruces en vías de alto flujo vehicular
- Tanques sépticos en PRFV con sistema de infiltración
- Hidromalla
- Geotextil Tejido
- Formaleta Textil
- Tubo Geotextil

10.1 Cárcamos en concreto de f´c = 3000psi (21mpa) de 0,40m x 0,40m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,20m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla para tráfico liviano y formaleta.

DESCRIPCIÓN

Los cárcamos en función de sus materiales pueden ser de dos tipos: En concreto y en mampostería (paredes en mampostería con placa de cubierta en concreto hidráulico).

Se refiere a construcción de cárcamos en concreto de f´c = 3000PSI (21Mpa) de 0,40m x 0,40m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,20m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla para tráfico liviano y formaleta

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, consultar planos estructurales
- para repasar ubicación de reforzamiento vertical y horizontal.
- Replantear las zonas.
- Ubicar refuerzos previamente embebidos en la estructura, traslapar refuerzos verticales.
- Instalar boquilleras y guías.
- Instalar Traslapos.
- Preparar concreto y humedecer yacimientos.
- Sentar carcamos y retirar sobrantes de la mezcla.
- Instalar refuerzos horizontales.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no
- estructurales.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies enchapadas.

MATERIALES

- Concreto de 3.000 psi
- Soportes y distanciadores prefabricados para el refuerzo.
- Puntilla para formaleta.
- Formaletas metálicas o de madera en listón de cedro para concreto a la vista.
- A.C.P.M. ó Desmoldante evitando en manchado del concreto a la vista.
- Agente curador producido por un proveedor especializado ó en su defecto curado por
- vía húmeda permanente.
- Formaletas para concreto a la vista
- En el caso de elementos de concreto a la vista, se deberá grantizar formaletas en
- excelentes condiciones con el fin de garantizar el acabado a la vista de estos
- elementos.
- Demás materiales que se requieran para la correcta ejecución del Ítem.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio incluye la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro y botada del material sobrante, las juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado.

Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, incluyendo todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

10.2 Cárcamos en concreto de f´c = 3000psi (21mpa) de 0,30m x 0,90m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,20m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla para tráfico liviano y formaleta.

DESCRIPCIÓN

Los cárcamos en función de sus materiales pueden ser de dos tipos: En concreto y en mampostería (paredes en mampostería con placa de cubierta en concreto hidráulico).

Se refiere a Construcción de cárcamo en concreto de f´c = 3000PSI (21Mpa) de 0,30m x 0,90m de sección y un espesor de 0,10m para muros y 0,10m para losa de fondo, incluye entresuelo en triturado e = 0,10m, malla electrosoldada, rejilla en concreto y formaleta

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización, consultar planos estructurales
- para repasar ubicación de reforzamiento vertical y horizontal.
- Replantear las zonas.
- Ubicar refuerzos previamente embebidos en la estructura, traslapar refuerzos verticales.
- Instalar boquilleras y guías.
- Instalar Traslapos.
- Preparar concreto y humedecer yacimientos.
- Sentar carcamos y retirar sobrantes de la mezcla.
- Instalar refuerzos horizontales.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no
- estructurales.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies enchapadas.

MATERIALES

- Concreto de 3.000 psi
- Soportes y distanciadores prefabricados para el refuerzo.
- Puntilla para formaleta.

- Formaletas metálicas o de madera en listón de cedro para concreto a la vista.
- A.C.P.M. ó Desmoldante evitando en manchado del concreto a la vista.
- Agente curador producido por un proveedor especializado ó en su defecto curado por
- vía húmeda permanente.
- Formaletas para concreto a la vista
- En el caso de elementos de concreto a la vista, se deberá grantizar formaletas en
- excelentes condiciones con el fin de garantizar el acabado a la vista de estos
- elementos.
- Demás materiales que se requieran para la correcta ejecución del Ítem.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio incluye la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro y botada del material sobrante, las juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado.

Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, incluyendo todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

10.3 CUNETAS

DESCRIPCIÓN

Se construirán cunetas de concreto vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109. Estarán localizadas donde se indique en los planos según el diseño que en ellos aparezca o donde se requiera su construcción o reconstrucción según las instrucciones de la Interventoría, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos. La resistencia del concreto para las cunetas será de 21 MPa (210 Kg/cm²) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días.

Se conformará el terreno de apoyo excavando o llenando hasta la cota indicada para cumplir con la pendiente, dimensiones y diseño señalados en el plano. Todo el material inadecuado será retirado y sustituido por un material granular apropiado, previamente aprobado por la Interventoría. El material de apoyo se compactará dando un acabado fino y firme a la superficie, según lo indicado en los planos de diseño de estas especificaciones.

La base para la cuneta será humedecida y apisonada por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados.

Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero; en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. Cuando la pendiente de la cuneta sea igual o mayor al 5%, se construirán llaves de concreto con una resistencia a la compresión f'c= 21 Mpa (210 kg/cm²), de 0.15 m de profundidad por 0.20 m de ancho localizadas cada 10 m.

El recorrido de las aguas lluvias por las cunetas no excederá de 80 m. La posición de las obras de captación de éstas serán las indicadas en los planos o las definidas por la Interventoría.

Las cunetas deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto o causen empozamientos.

Los criterios de recepción, ensayo y aceptación serán los establecidos en la norma NTC 4109.

Cuando se indique en los planos del proyecto o la Interventoría lo considere necesario, los espaldares de las cunetas deberán proveerse de orificios de diámetro 13 mm (1/2"), espaciados cada metro, para facilitar el drenaje de los taludes; además en zonas húmedas deberá colocarse material filtrante en el espaldar de la cuneta, si la excavación en el sitio lo permite.

Por ningún motivo los espaldares de las cunetas podrán quedar descubiertos; éstos deberán protegerse con material de relleno, producto de las excavaciones, debidamente compactado y perfilado con el terreno adyacente.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 4109;

10.3.1 CUNETAS DE CONCRETO VACIADA EN EL SITIO.

Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas, para garantizar un drenaje efectivo.

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alterna.

Se refiere a la construcción de cuneta semicircular en concreto de f´c = 3000PSI, ancho 0,2m, e = 0,03 m, incluye entresuelo en triturado e = 0,10 m, malla electrosoldada y formaleta

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá metro lineal (ml) de cuneta o cordón-cuneta terminada en su real magnitud, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada, según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

El precio incluye el suministro, transporte y colocación del concreto o prefabricado en general, los materiales necesarios para la cuneta, el filtro y las juntas, así como también las llaves cortadoras. Igualmente incluye la excavación, los llenos necesarios, la preparación de la base, el retiro y botada del material sobrante, la adecuación de los taludes, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior, para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción y el curado de los concretos. En las cunetas prefabricadas también se incluirá el suministro, transporte e instalación del elemento prefabricado.

Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, el tipo de cuneta a utilizar.

10.3.2 CUNETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO.

No se admitirán prefabricados desbordados, fracturados, defectuosos o no uniformes. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109.

Cuando se utilicen juntas con mortero, éste tendrá una proporción de cemento-arena de 1:3 al peso.

10.3.3 CORDÓN CUNETA.

Es un conjunto monolítico que cumple las funciones de cordón y cuneta simultáneamente. Las generalidades de aspectos constructivos y la medida y pago donde haga referencia al cordón-cuneta se asimilarán a la especificación de cuneta.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será el metro lineal (ml) de cuneta o cordón-cuneta terminada en su real magnitud, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada.

PAGO:

El precio incluye el suministro, transporte y colocación del concreto o prefabricado en general, los materiales necesarios para la cuneta, el filtro y las juntas, así como también las llaves cortadoras. Igualmente incluye la excavación, los llenos necesarios, la preparación de la base, el retiro y botada del material sobrante, la adecuación de los taludes, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior, para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción y el curado de los concretos. En las cunetas prefabricadas también se incluirá el suministro, transporte e instalación del elemento prefabricado.

Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, el tipo de cuneta a utilizar.

10.4 CORDONES Y TOPELLANTAS

DESCRIPCIÓN

Se construirán cordones de concreto vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109.

Estarán localizados donde se indique en los planos según el diseño que en ellos aparezca o donde se requiera su construcción o reconstrucción según las instrucciones de la Interventoría, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos.

La resistencia del concreto para los cordones será de 21 Mpa (210 Kg/cm^2) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. Las caras a la vista de los cordones se esmaltarán con mortero de cemento y arena con una relación 1:2.

Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero, en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal.

Los cordones deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto.

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 4109.

10.4.1 CORDONES VACIADOS EN EL SITIO.

Proteger los cordones de forma adecuada antes de su fraguado. Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas.

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alternada.

Se tendrá especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

10.4.2 CUNETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO.

No se admitirán prefabricados desbordados, fracturados, defectuosos o no uniformes. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109. Cuando se utilicen juntas con mortero, éste tendrá una proporción de cemento-arena de 1:3 al peso.

10.4.3 TOPE LLANTAS.

Son elementos de protección que se construirán en parqueaderos. Éstos estarán anclados al piso debidamente con varilla número 3 o como se indique en los planos del proyecto.

10.4.4 CANAL ESCALONADO

Es un canal escalonado con gradas o escalones, que mientras conducen el agua van disipando la energía cinética del flujo por impacto con los escalones. Funcionan bien cuando la relación entre el tramo horizontal y el tramo vertical es mayor a 5:1.

Construcción de canal escalonado en concreto de f´c = 3000PSI (21Mpa), ancho 0,30m y muros laterales de 0,10, incluye dos llaves de anclaje de 0,3m de profundidad, entresuelo en triturado e = 0,10 m, malla electrosoldada, acero de refuerzo y formaleta

UNIDAD DE MEDIDA:

Cordones. La medida será el metro lineal (mL) de cordón terminado.

PAGO:

El precio incluye la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro y botada del material sobrante, las juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior para los cordones vaciados en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado. En los cordones prefabricados el precio también incluye el suministro, almacenamiento, transporte e instalación del elemento prefabricado.

Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, si se incluye o no el suministro de cordones prefabricados y qué tipo de cordón se utilizará.

Tope llantas. La medida para los tope llantas se hará por unidad (un) terminada, su precio incluye la formaleta, herramientas, adherentes, concreto, acero de refuerzo, materiales, equipos, mano de obra y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

10.5 ANDENES

DESCRIPCIÓN

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: NTC 2076. Se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale la Interventoría.

Su pendiente transversal estará entre el 1,5% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

Llevarán una base o entresuelo de 0,20 m de espesor conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

Las caras laterales tendrán 0,10 m de espesor en concreto. El vaciado de las placas será alternado. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la norma NTC 2076 y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar

como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia.

Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos. Todos los concretos y refuerzos cumplirán las normas, especificaciones y ensayos.

Los tipos de andenes más comunes son:

10.5.1 Andenes en concreto:

Sobre la base se colocará una capa de concreto de 8 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm²). El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera.

Se refiere a la elaboración y colocación de concreto f'c = 3000PSI, e = 0,10m, para andén sin escalas en piedra, incluye capa de entresuelo en piedra y material de recebo (e=0.2m)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro cuadrado (m²) de área de andén en el sitio., según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además, la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

10.5.2 Andenes de granito.

Sobre la base se colocará una capa de concreto con resistencia de 21 Mpa (210 Kg/cm²), de 7 cm de espesor. Una vez colocada esta capa y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento gris y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1:2, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado. Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta.

10.5.3 Andenes en vitrificado.

Sobre la base se colocará una capa de concreto con resistencia a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/cm²), de 5 cm de espesor. Sobre éste se vaciará una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm y con pendientes adecuadas hacia los desagües. Sobre este mortero, aún fresco, se colocarán las tabletas vitrificadas con una superficie antideslizante, completamente asentadas y presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones. El vitrificado debe protegerse de la acción del cemento según las recomendaciones del fabricante.

La separación entre las tabletas será la indicada en los planos o de iguales características a la del andén a reconstruir; estas juntas deberán llenarse hasta el mismo nivel de las tabletas, cuando se utilice granito en el acabado se seguirá lo especificado para "Andenes de granito". Para las juntas se utilizarán biseles metálicos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m²) de área de andén en el sitio.

PAGO:

Su precio incluirá el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además, la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

10.6 ENTRESUELO O LECHO PARA APOYO DE TUBERÍAS

DESCRIPCIÓN

Cuando la calidad del terreno en el fondo de la zanja no sea adecuada para la colocación de la tubería, la Interventoría ordenará una sobre-excavación para colocar un lecho de material granular adecuado para apoyo de la tubería. Si se especifica en los planos del proyecto un tipo de cimentación particular, el entresuelo estará constituido por el material que sirve de apoyo inferior y lateral a la tubería antes de la colocación del lleno.

El entresuelo puede estar constituido por arenillas, gravas naturales o cascajo triturado. Estará libre de arcilla, materia orgánica, escombros y otros materiales contaminantes. El tamaño máximo del material a utilizar no excederá en una tercera parte del espesor de la capa de entresuelo. Cuando se utilice grava o cascajo triturado, éste se cubrirá con una capa de arenilla, la cual

deberá penetrar completamente en los espacios dejados por la piedra. Si la zanja puede mantenerse en condiciones secas, se utilizará arenilla o el material especificado como cimentación en los planos del proyecto. No debe utilizarse arenilla como entresuelo en condiciones húmedas.

El entresuelo se compactará por medios mecánicos o manuales. La arenilla que servirá de apoyo a la tubería tendrá un espesor mínimo de 5 cm y cumplirá con lo establecido en la especificación "Llenos y Compactados".

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3) compactado

PAGO:

Su precio se debe incluir el suministro, cargue y descargue, transporte, colocación y compactación de los materiales, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de materiales de entresuelo a utilizar como: arenilla, cascajo triturado, material de base granular, etc.

10.7 FILTROS

DESCRIPCIÓN

Se utilizarán filtros de arena y cascajo para el manejo de las aguas subterráneas con tuberías colectoras. Estos drenajes se construirán en los sitios indicados en los planos según los diseños que en ellos aparezcan o donde lo exija la Interventoría. La colocación de los materiales se hará por capas de acuerdo con lo establecido para cada caso.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta.

Materiales.

Todos los materiales que se utilicen para la conformación de filtros, deben cumplir las especificaciones establecidas en los planos de cada proyecto y deben estar aprobados por la Interventoría con anterioridad al inicio de su construcción. Ésta podrá en cualquier momento solicitar al Contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que considere indispensables para garantizar que los materiales se ajusten a los planos y especificaciones.

- **Arena:** La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas en proceso de meteorización y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:
-

TABLA N° 36 GRADACIÓN ARENA DE FILTRO.

Tamiz US Standard No.	Porcentaje que pasa por cada Tamiz
4	85-100
10	79-90
20	45-75
40	15-35
80	5-15
120	0-10
200	0-5

- **Grava:** La grava, ya sea en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, que se emplee como material de filtro estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación para filtros sin geotextil:

TABLA N° 37GRADACIÓN GRAVA DE FILTRO SIN GEOTEXTIL.

Tamiz US Standard No.	Porcentaje que pasa por cada Tamiz
150 mm (6")	100
100 mm (4")	90-100
75 mm (3")	80-100
50 mm (2")	70-95
25 mm (1")	60-80
13 mm (1/2")	40-70
4	10-20
10	0

El material filtrante cuando se utilice geotextil deberá tener un tamaño entre 19 mm y 100 mm, las partículas pueden ser angulares o redondeadas y no requieren ninguna gradación en especial, siendo ideal usar fragmentos de un solo tamaño.

Geotextil.

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido NT 2000 o similar, con filamento continuo, con espesor de 2,8 mm y peso de 200 gr/m2; cumplirá las normas NTC 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250 en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

Tubería.

La tubería perforada de concreto debe cumplir con la norma NTC 1944 y tendrá los diámetros determinados en los planos de construcción. El material alrededor de las tuberías será cascajo aluvial, triturado de roca o una mezcla de ambos, limpios y con la gradación indicada anteriormente.

Las tuberías se colocarán cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento y pendientes uniformes. Las campanas se instalarán en la parte superior de la pendiente, dejando las juntas entre las tuberías parcialmente abiertas y sin cementar, es decir a junta perdida.

En los filtros sin geotextil las tuberías perforadas se colocarán sobre una base de concreto cuando así se muestre en los diseños. La pendiente de este apoyo será igual a la de la tubería; además, tendrá una pendiente transversal ascendente desde la línea inferior de las perforaciones hacia las paredes de la excavación de los drenes del uno por ciento (1%). En estos casos, la unión de los tubos se pegará en su tercio inferior con mortero 1:2; la sección del tubo que queda por debajo de las perforaciones debe conformar una cañuela continua.

Después de instalar las tuberías se llenará alrededor del tubo con material filtrante colocado por métodos manuales hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos .

Se utilizará tubería de policloruro de vinilo (PVC) perforada para filtros con geotextil cuando se indique en los planos de diseño, cumpliendo con lo establecido en la norma ASTM F 480.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida se hará por metro lineal (ml) de filtro debidamente terminado con base en la longitud tomada por el eje sobre la pendiente, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte y colocación de tubería perforada y material para filtro, geotextil o base de concreto si se requiere, la pega inferior para juntas donde sea necesario, la mano de obra, ensayos, herramientas, equipos y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra el tipo de filtro a utilizar (con o sin geotextil) y el material de la tubería.

10.8 ENGRAMADOS

DESCRIPCIÓN

Donde se especifique en los planos o indique la Interventoría, donde inicialmente exista grama y esta se vea afectada por la construcción, deberán protegerse o cubrirse las superficies con grama, tipo macana o similar. Estas superficies se nivelarán y conformarán previamente en corte o lleno hasta 0,20 m en promedio, para obtener los perfiles indicados en los planos o definidos por la Interventoría. La grama se colocará sobre una capa de suelo abonado que no contenga grietas, terrones, piedras mayores de 0,10 m (4") de diámetro, ni escombros. La grama en el momento de la colocación tendrá como mínimo 5 cm de espesor de suelo vegetal.

El trasplante del capote se efectuará dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo; su almacenamiento y transporte se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de grama o dos superficies de suelo, manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares. Si el suelo de donde procede la grama se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de grama en mal estado o que contenga "pasto quicuyo" o maleza. Cada bloque de capote se colocará en contacto con los adyacentes; inmediatamente después de la colocación, éste se apisonará para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire y para obtener una superficie uniforme en donde la grama crezca fácilmente y así evitar que el material vegetal sea arrastrado por el agua. Al terminar esta operación las grietas entre bloques de grama se llenarán con fragmentos de ésta y tierra vegetal de buena calidad.

La grama colocada en pendientes superiores del 15% deberá asegurarse con estacas.

El Contratista tendrá a su cargo el mantenimiento y limpieza de las áreas engramadas hasta que se establezca un crecimiento uniforme y natural de la misma y la Interventoría reciba la obra. Tendrá además la obligación de reparar a su costo cualquier porción defectuosa, que no se adhiera a la superficie o talud y se haya secado o cuya apariencia sea irregular.

Cuando las excavaciones se realicen en zonas engramadas, la grama que pueda ser reutilizada se cortará, transportará y almacenará, siguiendo los mismos procedimientos antes descritos.

Se utilizará engramado con semillas cuando se indique en los documentos o planos para un proyecto particular.

El deterioro, daño o pérdida de la vegetación o de los engramados en el sitio de los trabajos, por almacenamiento de materiales, a causa de equipos o de cualquier otra razón imputable al contratista, será de su responsabilidad. Por lo tanto, el contratista asumirá todos los costos que implique dejar el lugar tal y como se encontró al inicio de las obras.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro cuadrado (m^2) sobre la superficie engramada medida en el sitio siguiendo las pendientes del terreno, dicha medida no se hará sobre la proyección horizontal

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, colocación y apisonado de la grama, las estacas necesarias, la nivelación y conformación del terreno, el suelo abonado o abono si se requiere, el mantenimiento hasta su recibo, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

Para efectos de pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra, si se incluye o no el suministro de la grama. En los casos en que se va a reutilizar la grama existente el precio incluye además el corte, retiro y almacenamiento adecuado de ésta.

10.9 LOCALIZACIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS EN VÍAS

DESCRIPCIÓN

En las vías públicas las redes de servicio subterráneas de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones y gas, se instalarán en el espacio asignado para cada una de ellas según lo indicado en los planos del proyecto. La posición relativa de las redes se establece según la sección de vía.

El objetivo de respetar los corredores asignados para cada una de las redes es el de dar un manejo adecuado a los procesos de mantenimiento y ampliación de las mismas, evitando interferencias en la prestación de los servicios.

El Contratista respetará los alineamientos establecidos para el proyecto, para cualquier modificación de los mismos debe contar con la aprobación escrita de la Interventoría.

10.10 CRUCES EN VÍAS DE ALTO FLUJO VEHICULAR

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplicará cuando en los planos y en las cantidades de obra del proyecto se indique la ejecución del cruce de redes de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones y gas por medio de excavaciones a zanja abierta en vías de alto flujo vehicular o de acceso principal a un sector. El Contratista deberá presentar un plan de desvío vehicular a la entidad competente para su aprobación y una vez sea aceptada la ruta procederá a la adecuación de la vía alterna con la señalización correspondiente. Se considerará como cruce en vía de alto flujo vehicular únicamente aquel que se indique en los planos o autorizados en forma escrita por la Interventoría.

Así mismo, las vías cerradas al tránsito deberán protegerse con señales establecidas en las especificaciones correspondientes a señalización e impacto comunitario respectivamente.

Durante la noche, las señales se iluminarán con lámparas de luz fija o intermitente cuya fuente de iluminación será una planta eléctrica o una acometida oficial de la respectiva entidad prestadora del servicio.

Estos cruces deberán ejecutarse durante los fines de semana, entre las 20 horas del viernes y el domingo o lunes festivo, en el menor tiempo posible para evitar mayores incomodidades y traumatismos en el flujo vehicular. Además, el Contratista deberá dejar la zanja en condiciones que permitan el flujo normal de los vehículos al día siguiente y el sitio de los trabajos libre de escombros, materiales y equipos. Por lo tanto, deberá considerarse en la programación, el trabajo en días festivos, horas nocturnas y turnos extras, y estimar este costo dentro del análisis de precios unitarios.

En los cruces en vía de alto flujo vehicular donde no sea posible implementar desvíos provisionales, los trabajos se ejecutarán por etapas y se programarán para los fines de semana en el horario anteriormente establecido o en horas nocturnas de días laborales que no se encuentren dentro de las horas pico para obstaculizar el paso de los vehículos.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por metro (m) de cruce en vía de alto flujo vehicular ejecutado.

PAGO:

El precio unitario incluirá todos los costos adicionales por metro en que incurra el contratista por la ejecución de esta actividad, tales como: recargos nocturnos y horas extras, transporte y alimentación del personal, disponibilidad oportuna de los materiales para la ejecución de la obra en el tiempo programado, señalización diurna y nocturna permanente, celaduría si se requiere, adecuación de vías alternas, adecuación y limpieza de la vía para el tránsito vehicular y peatonal una vez terminada la actividad parcial o totalmente, pago de impuestos, trámite de permisos especiales y todos los demás costos directos e indirectos que se generen por los cruces de estas vías.

Este ítem sólo será objeto de pago si se realiza en los horarios antes establecidos y con la autorización escrita de la Interventoría.

El suministro, transporte y colocación de la tubería, la rotura de pavimento, la excavación, los llenos, el cargue y botada de material sobrante a cualquier distancia, la pavimentación y demás obras requeridas ligadas a dicha actividad, se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

10.11 ELEMENTOS GENERALES

10.11.1 Pasamanos metálico en Tubería 1 1/2" galvanizada + Pintura acabado color naranja.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación Suministro y transporte de Pasamanos en Tubería 1 1/2" galvanizada + Pintura acabado color naranja.

Esta especificación contiene todos los requisitos que se deben cumplir para la adecuación e instalación de barandas de seguridad y pasamanos.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENECIA

- NTC 1700 Higiene y seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. medios de evacuación
- Resolución 1409 Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo
- en alturas.
- Resolución 3673 de 2008 Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas que aplica a todos los empleadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en alturas con peligro de caídas.
- NTC 4201 Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Equipamientos.
- Bordillos, pasamanos y agarraderas

INSTALACIÓN

Después de colocar las barandas en el sitio, debidamente alineadas, niveladas y aplomadas, se deben fijar al concreto del muro o la estructura existente de acuerdo con los detalles de los planos, manteniéndolas niveladas. Cuando se trate de elementos en lámina de acero, estos deben llegar a la obra con una capa de pintura anticorrosiva aplicada en el taller.

La fijación de pasamanos o de barandas de seguridad en pisos, sobre muros u otras estructuras de concreto existentes debe hacerse de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño del proyecto.

ACABADO

Todos los elementos que componen los pasamanos o las barandas de seguridad deben tener protección en pintura anticorrosiva como base, tipo epoxizinc de 3 mils de espesor, con acabado de tipo epoxialquitrán de altos sólidos de 7 mils o como base, pintura de tipo caucho clorado de 3 mils y acabado de tipo epoxipoliamida de 6 mils. La pintura de presentación o acabado debe ser color naranjado. El personal que esté a cargo de la realización de soldaduras debe estar calificado con base en su formación y/o experiencia.

MATERIALES:

- Tubería 1 1/2" galvanizada.
- Pintura anticorrosiva.
- Pintura color naranjado.
- Platina de acero de 0,12x0,12x3,16 soldada al tubo.
- Perno de fijación de 1/4" x 2 1/4".
- Soldadura
- Varillas y platinas de acero

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.2 Escalera fija de tubería de acero galvanizado con Jaula de seguridad de aluminio anodizado, unidad de 12 pies de alto x 3 pulgadas (Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación)

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera fija de tubería de acero galvanizado con Jaula de seguridad de aluminio anodizado, unidad de 12 pies de alto x 3 pulgadas (Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación)

Esta especificación contiene todos los requisitos que se deben cumplir para la adecuación e instalación de escaleras

INSTALACIÓN

- La escalera se instala en el sentido vertical cerca de uno o algunos accesos.
- Fijar los sujetadores del muro y los aros de la jaula de seguridad a los soportes verticales de la escalera. Estas abrazaderas de sujeción pueden ser colocadas en cualquier posición en los soportes verticales.
- La escalera puede expandirse libremente entre sus anclajes de taco sin que se deforme o sufra daños, debido a que hemos tomado en cuenta las diferencias en el coeficiente de dilatación entre el muro y la estructura de la misma.
- El peldaño superior estará colocado 1.5 m por encima del acceso superior, para permitir el acceso lateral. Para el acceso por la parte superior se pueden usar proyecciones ensanchadas en los soportes verticales, para crear un conducto de por lo menos 62 cm. En este último caso, el peldaño superior estará a nivel del piso de acceso

MATERIALES

- Únicamente se utilizan materiales que no se ven afectados por la corrosión. La escalera está hecha con perfiles de aleación de aluminio anodizado de 10 micrones, con acabado natural mate; sujetadores (pernos, ejes, resortes y remaches) de acero inoxidable A2-70 DaN/mm2; arandelas de las juntas, empaques, etc. de poliamida y elastómero.
- No se requiere ningún tratamiento protector, pintura o mantenimiento, excepto en los casos en que queda expuesta a ambientes agresivos.
- No se permite el uso de soldadura. Los peldaños van remachados a los soportes verticales. Se usan pernos y remaches en el resto del ensamblado.
- La escalera puede estar recubierta de poliéster en polvo en cualquier color RAL (opcional).

NORMA

- La escalera cumple con los estándares EN 131 e ISO 14122-4.
- Está compuesta por elementos estandarizados que tienen una longitud máxima de 3.36 m, los cuales se ensamblan hasta alcanzar la altura deseada. Estos elementos se conectan con manguetes de aluminio perforados que se deslizan por dentro de los soportes verticales. Se utilizan pernos para sujetar todos los elementos.
- Los peldaños están espaciados cada 400 mm; los ejes de los peldaños cada 280 mm.
- Los soportes verticales de la escalera son de sección alargada (75 x 26 x 2 mm) con esquinas redondeadas. Los peldaños son redondos (Ø 33 mm) con una cara exterior achatada, con textura antiderrapante.

GUARDACUERPO DE SEGURIDAD

- El fabricante puede equipar la escalera con un guardacuerpo de seguridad, compuesta por aros y barras verticales. Los aros están hechos con perfi les huecos de sección cuadrada, doblados, de 25 x 25 x 1.5 mm; las barras verticales son perfiles huecos de sección redonda de Ø 18 x 2 mm. La jaula de seguridad puede ser completa, con ¾ de aro o con medio aro. El espacio libre en la jaula es de +/- Ø 70 cm. El espacio del aro vertical debe ser adaptable, pero nunca deberá exceder 1 m.
- El fabricante puede equipar la escalera con plataformas de descanso con guardacuerpo de seguridad. La escalera está disponible en configuraciones de múltiples tramos.
- El fabricante puede equipar la escalera con un sistema anticaída, según el estándar EN353-1. La línea de vida estará compuesta por una barra fi ja de aluminio y un soporte móvil continuo.
- El fabricante puede equipar la escalera con una escalera deslizante compensada en el tramo inferior, para prevenir el acceso de personas no autorizadas:
- altura libre, por ejemplo, la distancia máxima entre el piso y el pie de la escalera deslizante es de 3 m;
- la parte deslizante está compensada con pesas que se deslizan dentro de los perfiles huecos; los ejes, resortes y cables están hechos de acero inoxidable, las ruedas de las poleas están fabricadas con poliacetal (POM-H);
- la apertura de la parte deslizante se hace a través de un mecanismo controlado desde arriba, desde abajo o desde un lado (según se especifique). La escalera puede abrirse con un pedal, si se desea.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.3 Escalera metálica, verticales PTE Ø1-1/2" x 3mm, peldaños redondos de PTE Ø1" x 3mm, longitud 2.25m en una sola luz, ancho 0,40m y 0,30m de espacio libre superior

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Escalera metálica, verticales PTE Ø1-1/2" x 3mm, peldaños redondos de PTE Ø1" x 3mm, longitud 2.25m en una sola luz, ancho 0,40m y 0,30m de espacio libre superior (Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación)

Esta especificación contiene todos los requisitos que se deben cumplir para la adecuación e instalación de escaleras de acceso.

El ingreso y la salida del pozo húmedo se deben realizar por medio de una escalera fija sujeta al muro del costado de acceso, justo debajo de la tapa . Es importante que el inicio de la escalera quede alineado con el cuello de la tapa de seguridad. En ningún caso el peldaño inicial de la escalera puede quedar por dentro del cuello o por fuera de él, y la distancia entre el peldaño inicial de la escalera y el exterior de la caja no debe exceder 0,50 m. Adicionalmente, la escalera debe quedar ubicada de tal manera que no se presenten obstrucciones entre el personal que accede a la zona de circulación de la caja y los elementos de la estación (válvulas, medidores, uniones, etc).

La escalera debe estar conformada por una serie de peldaños fijados a los soportes laterales, los cuales a su vez deben estar anclados a los muros y la losa inferior de concreto de la caja. La escalera debe ser construida en acero y debe quedar con una inclinación de 80º con respecto a un plano horizontal. Adicionalmente se debe aplicar una base anticorrosiva y con acabado en esmalte de tipo industrial, con el fin de prevenir que los elementos de anclaje como pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas de la escalera se debiliten a causa de la corrosión producida por la humedad del ambiente.

MATERIALES:

- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.4 Línea de vida vertical de cable en acero flexible de 3/8", incluye deslizador para cable

Se refiere a suministro transporte e instalación de línea de vida vertical de cable de acero flexible, incluye deslizador para cable.

Es usado como parte de un sistema de detención de caídas. Capacidad máxima 140 kg (1 persona) incluyendo ropa, zapatos y cualquier herramienta de trabajo, articulo conforme resolución colombiana 1409 de 2012.

COMPONENTES DEL SISTEMA

La línea de vida es compatible con solo arneses que posean argolla en D frontal, con el freno para cuerda de 14 a 16 mm, con bandas de anclajes que posean argollas en D, no en reata; extensión para conexión con mosquetones de ¾ de apertura.

NORMAS Y ENSAYOS

- Resolución colombiana 1409 de 2012
- Ensayo Estático: La Línea de vida debe resistir 4.4 kN
- Ensayo Dinámico: La masa no cae a la Fosa el impacto registrado es menor a 8 kN. El arrestador bloquea y permanece así hasta ser liberado de la Línea de vida.

MATERIALES

- Deslizador para cable
- Línea de vida vertical de cable en acero flexible de 3/8"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.5 Equipo de seguridad para trabajo en alturas (Incluye: Arnés punto de anclaje en pecho y espalda para detención de caídas, eslinga de doble mosquetón, casco de seguridad con barbuquejo y guantes en cuero)

Se refiere a suministro de equipo de seguridad para trabajo en alturas (Incluye: Arnés punto de anclaje en pecho y espalda para detención de caídas, eslinga de doble mosquetón, casco de seguridad con barbuquejo y guantes en cuero)

Es usado como parte de un sistema de detención de caídas. Capacidad máxima 140 kg (1 persona) incluyendo ropa, zapatos y cualquier herramienta de trabajo, articulo conforme resolución colombiana 1409 de 2012.

COMPONENTES DEL SISTEMA

- Guantes tipo ingeniero fabricado en cuero (vaqueta) sin refuerzo, sesgo en contraste y puño de 12 cm de largo, utilizado en la industria petrolífera, trabajos en obras civiles y de mecánica, empresas de carga y para el uso de motoristas y/o tractoristas.

Arnés:

- 4 argollas en D, fabicadas en acero inoxidable con resistencia a las 5.000 libras (una dorsal para detención de caídas, una pectoral para ascenso y descenso controlado y dos laterales para posicionamiento.
- 2 Mariposas (dorsal y pectoral) pequeñas
- Reata azul y negra de 45mm en poliester con resistencia a la rotura de 5.000 libras
- 3 hebillas trabillas de puente fabricadas en acero inoxidable con resistencia a 4.000 libras
- 3 hebilas trabilla de eslabón, fabricadas en acero inoxidable con resistencia a 4.000 libras
- Costuras en hilo nylon blanco
- Peso aproximado: 1600 gramos

Eslinga

- Absorbedor de energía de impacto a 810 kgf (1800 lbf) aproximadamente
- Elongación después de impacto de aproximadamente 1.07 m
- Activación del abserbedor con un peso superior a 59 kg
- Capacidad máxima de 140 kg incluidos todos los elementos de seguridad
- Longitud de 1.80 m
- Dos ganchos de 2 ¼" de apertura (dos terminales) y un gancho de ¾" de apertura
- Argolla en D pequeña
- Reata de poliester con resistencia a la rotura de 5000 libras
- Costura en hilo blanco 100% Poliamida
- Indicador de impacto
- Peso aproximado de 2419 gramos

Casco

- Elemento parte de un sistema de proteccion para la cabeza tipo 1, clase E y G, certificado
- bajo la norma ANSI Z89.1 (2014) fabricado con:
- Polipropileno de alta densidad.
- 6 puntos de apoyo para tafilete en los cuales será distribuida la fuerza de impacto.
- Resistencia a 20.000 V (Voltios), lo que lo hace dieléctrico.
- 3 orificios para conexión del barbuquejo de hasta 3 puntos

Burbuquejo

- Cinta negra de 15 mm de ancho resistente a la abrasión
- 2 o 3 ganchos de polipropileno para conexión de apoyos del casqute
- Hebilla de tensor para graduación al mentón
- Hebilla de ¾ para conexión de puntos
- Mentonera en PVC

NORMAS Y ENSAYOS

- Resolución colombiana 1409 de 2012
- Ensayo Estático: La Línea de vida debe resistir 4.4 kN
- Ensayo Dinámico: La masa no cae a la Fosa el impacto registrado es menor a 8 kN. El arrestador bloquea y permanece así hasta ser liberado de la Línea de vida.

ANSI Z359.1 (2007)
ANSI Z359.12

MATERIALES

- Deslizador para cable

- Línea de vida vertical de cable en acero flexible de 3/8"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.6 Puerta de acceso principal de 7.54 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre

Se refiere al suministro transporte e instalación de Puerta de acceso principal de 7.54 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre.

El ancho de la puerta, corresponde a 7.54 metros por 2.90 metros de altura, con dos alas batientes, las cuales van ancladas por medio de bisagras a 2 columnas metálicas. Todos los elementos deben ser en acero galvanizado y ser protegidos mediante recubrimiento con pintura verde. Se debe garantizar los portacandados y sistemas de cierre que garanticen la seguridad en el acceso.

Puerta de acceso vehicular y peatonal a la planta, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cms y frente detallados en los planos de diseño. Será galvanizada y pintada de color verde similar al de la teja Standing Seam. Dos alas batientes, con portacandados y sistemas de cierre que garanticen seguridad, las alas van ancladas por medio de bisagras a columnas metálicas de 15 cms de diámetro. Los elementos verticales en cuadrados de 2 cms x 2 cms.

MATERIALES

- Tubulares rectangulares en acero galvanizado de 5 cm de espesor.
- Elementos verticales cuadrados de 2cm x 2cm
- Pintura verde
- Columnas metálicas de 15cm de diámetro
- Bisagras para anclaje
- Herramienta menor

NORMAS

Los elementos en acero galvanizado deben seguir las indicaciones los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NTC 4011 – ASTM A653.

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta de acceso vehicular, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta de acceso vehicular, instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.7 Cerramiento en tubería galvanizada Ø2-1/2" pintada con anticorrosivo y pintura color verde, incluye muro en concreto, cortagoteras, viga de amarre y columna. No incluye acero de refuerzo de vigas ni columnetas

Se refiere al suministro transporte e instalación de Cerramiento en tubería galvanizada Ø2-1/2" pintada con anticorrosivo y pintura color verde, incluye muro en concreto, cortagoteras, viga de amarre y columna. No incluye acero de refuerzo de vigas ni columnetas.

Lo cerramientos se utilizan para delimitar un área, impedir la visibilidad hacia el interior y brindar seguridad en las instalaciones, también se instalan en los lugares donde debido a la construcción de una obra fue necesario retirar un cerco existente y este se debe reponer

REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

Esta especificación tiene como propósito establecer todos los requisitos necesarios para la construcción e instalación de cerramientos para las obras civiles que se desarrollen en el proyecto. Aplica para la construcción e instalación de todos los cerramientos en alambres de púas, tubería galvanizada y malla eslabonada

ADECUACIÓN DEL TERRENO

Antes de iniciar la construcción o reconstrucción de los cerramientos, se debe localizar el eje del cerco, nivelar las irregularidades de la superficie y se debe despejar la zona 0,60 m de ancho a cada lado del mismo, adicional se debe retirar todos los troncos, malezas, rocas, árboles y demás elementos que obstaculicen el trabajo a ejecutar.

Cuando el cerramiento cruce zanjas u otras depresiones angostas, se deben colocar cercos de mayor longitud con alambre adicional en la parte inferior del cerco para cerrarlo.

Cuando sea necesario para la ejecución de alguna obra, retirar los cerramientos existentes, se debe hacer únicamente durante el tiempo necesario de dicha ejecución, dejando referenciada su ubicación y una vez se termine la obra, se debe proceder la instalación de los mismos, restableciéndolos en las condiciones originales.

CERRAMIENTOS CON TUBERÍA GALVANIZADA

Los elementos de soporte de la malla deben ser tubos verticales separados como máximo 2,50 m, con 50 mm (2") de diámetro, tipo pesado. Estos elementos deben ser de hierro, galvanizados de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076; el extremo superior debe tener una deflexión de 30º con la vertical), y la boca en el extremo superior debe taparse con tapón metálico soldado para evitar la entrada de aguas lluvias.

En los cambios de nivel el tubo debe ser de una longitud igual a la altura normal, más desnivel y tener en el extremo superior una deflexión adicional que permita la continuación de la malla.

Las diagonales o arriostramientos deben ser del mismo diámetro o sección, y características que los tubos verticales descritos. Estarán ubicadas como máximo cada 10,0 m y en los cambios de dirección (uno en cada dirección).

Los tubos deben quedar empotrados en pedestales de concreto a la vista con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm2).

Se construirá una viga de fundación y un sobrecimiento, de altura variable, en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm2); sobre éste se colocarán dos hiladas de bloques en concreto de 0,20 m x 0,20 m x 0,40 m, o según el diseño indicado en los planos.

Estos bloques deben cumplir lo especificado en la norma NTC 4024 y se deben pegar con mortero 1:6. Este murete se debe construir siguiendo la pendiente que presente el terreno. Sobre el muro y pedestales se anclará la malla con un pisa malla corta goteras en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm2).

Los tubos se deben instalar con la deflexión de su extremo superior hacia el exterior del área objeto de cerramiento, los muros deben tener orificios de 0,15 m x 0,15 m a nivel de piso espaciados cada 10 m o en los sitios estratégicos que permitan el desagüe natural del terreno.

En la parte superior del cerco se deben colocar tres (3) cuerdas de alambre de púas de dos hilos retorcidos, de acero galvanizado en caliente para un calibre No. 12 ASW, con púas de 4 puntas de alambre galvanizado en caliente, calibre No. 14 ASW, espaciadas a un máximo de 150 mm y rígidamente templados. Los aceros serán galvanizados de acuerdo con lo establecido en la Norma NTC 2076.

Cuando lo indiquen los planos, o cuando lo solicite la interventoría, adicionalmente a las tres cuerdas de alambre de púas, en la parte superior del cerramiento se debe colocar una concertina de seguridad, de acero inoxidable y del diámetro solicitado en los planos, envolviendo las tres líneas de púas mencionadas e igualmente galvanizadas.

MATERIALES

- Concreto de 21 Mpa (3000psi)
- Poste metálico
- Aditivo retardante de fraguado
- Formaleta, platina y accesorios (glo)

MEDIDA

Se medirá por metro lineal (ml) de cerramiento instalado sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación del cerramiento en tubería galvanizada, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.8 Ventana en celosías de aluminio (0,4 x 0,8 m)

Se refiere al suministro y transporte de Ventana en celosías Marco y celosías en aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80metros de altura. Con malla mosquitero interiormente y todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Ventana en celosías de aluminio de 0,4 de ancho x 0,8m de altura en lámina de aluminio anonizado.
- Marco en aluminio anonizado.
- Malla mosquitero
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.9 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.50 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.50 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y

demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro
- Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios.

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.50 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.10 Puerta en aluminio anodizado natural mate 4.75 metros de ancho x 4.22 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de puerta en aluminio anodizado natural mate 4.75 metros de ancho x 4.22 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e

instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 4.75 metros de ancho x 4.22 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.11 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.12 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,70 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,70 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,70 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.13 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,90 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,90 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,90 metros de ancho x 2,40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.14 Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 0,80 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.15 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.16 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación de Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.17 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2,30 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.18 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.50 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.50 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.50 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.19 Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.20 Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 2.0 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.21 Ventana vidrio fijo templado Marco aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación d**e v**entana vidrio fijo templado Marco aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

- Ventana vidrio fijo templado Marco aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80 metros de altura

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.22 Puerta vidriera con marco en aluminio anodizado natural mate 3,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes

Se refiere al suministro transporte e instalación dePuerta vidriera con marco en aluminio anodizado natural mate 3,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

- Ventana vidrio fijo templado Marco aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80 metros de altura

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.23 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 3,00 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación de Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 3,0 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.

- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.24 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,55 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación de Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1.55 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.

- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.25 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación de Ventana en celosías Marco y celosías en aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80metros de altura. Con malla mosquitero interiormente y todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.26 Ventana corrediza en vidrio templado Marco aluminio anodizado natural mate 1,50 metro de ancho x 1,60 metros de altura, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro transporte e instalación de Ventana en celosías Marco y celosías en aluminio anodizado natural mate 0,40 metro de ancho x 0,80metros de altura. Con malla mosquitero interiormente y todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MATERIALES

- Vidrio templado de 6mm de espesor.
- Marco en aluminio anonizado.
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.27 Cielo raso en placa de fibrocemento, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación.

Se refiere al suministro transporte e Instalación de Cielo raso en placa de fibrocemento, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación.

Suministro e instalación de cielos rasos en paneles de fibrocemento de 6mm de espesor, suspendidos por medio de perfiles galvanizados, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Comprende todos los elementos para la fijación, anclaje y terminado con pintura de acabado final.

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
  - Consultar Planos de Detalles.
  - Verificar si responde a exigencias acústicas. Si es así, verificar los ángulos de inclinación en los que se debe instalar el cieloraso.
- Colgaderas
  - Instalar colgaderas de alambre galvanizado cal. 18 con anclas o insertos, distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes, según recomendación del fabricante y de acuerdo a la localización de las correderas.
  - Enrollar cada colgadera tres veces a su soporte para asegurarla.
  - No permitir instalación de colgaderas a través ó desde ductos e instalaciones técnicas del edificio. Instalar marcos cuando sea necesario inscribir éstas situaciones correderas
  - Instalar correderas distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes según recomendación del fabricante.

- Enganchar y fijar cada colgadera, enrollándola alrededor de la canal tres veces y asegurándola.
- Instalar correderas por lo menos a 0.15 ms. de muros y columnas, dando continuidad al sistema de suspensión. Evitar contacto con muros fijos de la construcción.

• Perfiles Transversales

- Distanciar a 0.40 ms. máximo. Asegurar a la canal con clips de alambre en cada intersección de acuerdo a instrucciones del fabricante.
- Ejecutar traslapos de 0.20 ms mínimo, con perfiles de fijación.
- Instalar perfiles transversales mínimo a 0.05 ms. de esquinas, interrupciones, aperturas, etc.

• Instalación

- Iniciar actividad sólo cuando se hayan realizado todas las actividades de ductería eléctrica y sanitaria.
- Utilizar láminas de la mayor longitud posible, reduciendo juntas y empates.
- Localizar juntas y empates lo más lejos posible de los centros de muros y rasos en ritmos alternados, con dimensión máxima de 1.6 mm de junta entre láminas.
- Instalar con la cara vista al exterior, evitando utilización de láminas deterioradas ó húmedas.

MATERIALES

- Láminas de fibrocemento de 0.6 cms.
- Entramado perfiles galvanizados de 3/4" x 3/4" x 1/16". Calibre 24
- Ángulos de 3/4"x 3/4" x 1/16". Calibre 24 • Remaches "Pop".
- Colgaderas de alambre galvanizado cal. 18. • Platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes.
- •Perfiles y elementos de soporte y anclaje
- Tornillos de fijación
- Sika joint compound, masillado juntas y tornillos
- Cinta malla fibra de vidrio
- Sikadur 31 adhesivo gris 2kg • Lija • Pintura vinilo tipo 1

MEDIDA

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de cielo raso en fibrocemento debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. Los filos y dilataciones que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra,Transporte dentro y fuera de la obra.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.28 Cielo raso en lámina de yeso, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación**.**

Se refiere al suministro transporte e Instalación de Cielo raso en **lámina de yeso**, Incluye todos los accesorios necesarios para su instalación.

Suministro e instalación de cielos rasos en Dry Wall, suspendidos por medio de perfiles galvanizados, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los planos arquitectónicos.

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Detalles. Colgaderas
- Instalar colgaderas de alambre galvanizado cal. 18 con anclas o insertos, distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes, según recomendación del fabricante y de acuerdo a la localización de las correderas.
- Enrollar cada colgadera tres veces a su soporte para asegurarla. • No permitir instalación de colgaderas a través ó desde ductos e instalaciones técnicas del edificio. Instalar marcos cuando sea necesario inscribir éstas situaciones. Correderas
- Instalar correderas distanciadas máximo 1.20 ms. entre ejes según recomendación del fabricante.
- Enganchar y fijar cada colgadera, enrollándola alrededor de la canal tres veces y asegurándola. Instalar correderas por lo menos a 0.15 ms. de muros y columnas, dando continuidad al sistema de suspensión. Evitar contacto con muros fijos de la construcción. Perfiles Transversales Distanciar a 0.40 ms. máximo. Asegurar a la canal con clips de alambre en cada intersección de acuerdo a instrucciones del fabricante.
- Ejecutar traslapos de 0.20 ms mínimo, con perfiles de fijación. •
- Instalar perfiles transversales mínimo a 0.05 ms. de esquinas, interrupciones, aperturas, etc. Instalación •
- Iniciar actividad sólo cuando se hayan realizado todas las actividades de ductería eléctrica y sanitaria.
- Utilizar láminas de la mayor longitud posible, reduciendo juntas y empates. •
- Localizar juntas y empates lo más lejos posible de los centros de muros y rasos en ritmos alternados, con dimensión máxima de 1.6 mm de junta entre láminas.
- Instalar con la cara vista al exterior, evitando utilización de láminas deterioradas ó húmedas.

MATERIALES

- Láminas de dry wall de 1.2 cms. •
- Entramado perfiles galvanizados de 3/4" x 3/4" x 1/16".

- Angulos de 3/4"x 3/4" x 1/16". • Remaches "Pop".
- Colgaderas de alambre galvanizado cal. 18.
- Platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes.
- Cinta, masilla, lija, pintura tipo 2.

MEDIDA

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de cielo raso en lámina de yeso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. Los filos y dilataciones que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, Transporte dentro y fuera de la obra.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.29 Cubierta en teja Standing Seam Tipo Sandwich Verde exteriormente Blanca interiormente

Se refiere al suministro transporte e instalación de cubierta en teja Standing Seam Tipo Sandwich Verde exteriormente Blanca interiormente y todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

Teja de largo continuo, diseñada para grandes superficies, posee un sistema de fijación invisible. Esta conformada por dos láminas de acero y en el centro una placa de aislante térmico y acústico que puede ser, fibra de vidrio, lana mineral de roca, poliestireno expandido o poliuretano el cual le brinda un excelente equilibrio climático. Liviano y resistente. Permite una mayor separación de apoyos en la estructura. Fácil de instalar por la calidad del acero G40 y por su diseño permite una mayor carga comparada con otras tejas convencionales. Su materia prima base es galvalume lo cual permite una mayor resistencia a la corrosión. Puede ser utilizada en superficies curvas, ideal para cubiertas o fachadas de uso institucional, vivienda, industria, agrícola o comercial.

VENTAJAS

- Sistema liviano
- Mayor maniobrabilidad
- Fácil y rápida instalación
- Cofort térmico acústico

- Aplicable para fachadas, cielos rasos y cubiertas

NORMA

ASTM A792 M A 40

OTRAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Espesor desde 0.35 mm a 0.50 mm
- Color: Blanco, azul, verde y rojo
- Acero: Galvalume
- Materiales: Poliuretano, poliestireno, fibra de vidrio y lana mineral de roca (30,38,50, o hasta 100)

MATERIALES

- Cubierta en teja Standing Seam Tipo Sandwich Verde exteriormente Blanca interiormente, Incluye Tornillos autoperforantes, clips de fijación, y remates perimetrales
- Elementos de fijación, caperuzas.
- Tornillos de cabeza hexagonal con doble aislante en neopreno y arandela
- Accesorios suministrados por el fabricante (remates, anclajes)
- Empaques, sellantes
- Remates laterales y de borde
- Teleras
- Equipos
- Herramienta menor.
- Acarreo horizontal y vertical.
- Andamios, plataformas y equipo de altura

MEDIDA

La medidad de pago se hará por (m2) de cubierta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.30 Enchape de piso y paredes de baño, incluye lechada, carnaza y pegacor

Se refiere al suministro transporte e instalación de Suministro, transporte e instalación de enchape de piso y paredes de baño, incluye lechada, carnaza y pegacor

Este ítem se refiere a la instalación del revestimiento sobre el piso y pared previamente realistado y afinado a nivel, la instalación del enchapado permite la terminación del piso y pared obteniendo un excelente acabado con baldosas puestas según la forma que la interventoría requiera teniendo en cuenta la dilatación con la que serán instaladas las baldosas, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN

- Ubicar lugar de trabajo.
- Verificar que el piso y pared donde se va a instalar el revestimiento cerámico este aseado, de no ser así limpiarlo.
- Verificar lotes de fabricación de cerámica para garantizar texturas y colores uniformes.
- Verificar niveles y pendientes del piso.
- Según el área y la forma como se instalara la cerámica, se define los despieces y orden de colocación de las baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en el lugar menos visible.
- Remojar el lote de baldosas seis horas antes de su instalación si la interventoría lo requiere.
- Retirar el material del agua dos horas antes de su instalación.
- Preparar la pega es decir remojar el pegacor con agua suficiente e indicada por el fabricante del material.
- Alinear las hiladas de baldosa con hilos transversales en el caso del piso.
- Alinear las hiladas de baldosa con hilos longitudinales en el caso de la pared.
- Extender la pega sobre la baldosa con llana metálica dentada para que forme ranuras horizontales y esta se adhiera mejor al piso y a la pared, esta pega debe tener un grosor mínimo de 5 mm.
- Colocar sobre el piso y la pared la baldosa dando golpes suaves sobre ella con el martillo de caucho, para que esta se adhiera mejor a la superficie. (Colocar las hiladas de baldosa transversales sucesivas, dejando un piso uniforme y continuo)
- Se debe tener cuidado con las juntas, estas deben estar hiladas y con igual espesor.
- Las juntas del enchape del muro deben coincidir con las juntas de la cerámica del piso.
- Una vez fraguado la pega se procede al sellado o emboquillado de las juntas con una lechada de cemento blanco con color según la baldosa (Boquilla), utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. (Con una espátula de caucho y boquilla se rellenan las juntas).
- Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado.
- Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante, debiéndose mantener protegida y limpia.

- En los remates, intersecciones de muros (filos) que indique la interventoría, se utilizarán esquineras de aluminio. Los extremos cortados de las piezas deberán pulirse.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Las superficies deben quedar perfectamente niveladas y las hiladas horizontales a nivel.
- El pegacor a utilizar debe estar en perfectas condiciones de uso, es decir no estar pasado

MATERIALES

- Cerámica
- Pegacor de 25 kg
- Boquilla de 5 kg

EQUIPO

- Palustre
- Martillo de caucho
- Llana metálica dentada
- Balde
- Espátula de caucho plástico
- Pulidora

MEDIDA

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de piso y pared enchapada, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.31 Ascensor hidráulico carga/pasajeros, 3 paradas con capacidad de 2500kg. Entrada y salida a 180°, puertas automáticas.

Se refiere al suministro transporte e instalación Ascensor hidráulico carga/pasajeros, 3 paradas con capacidad de 2500kg. Entrada y salida a 180°, puertas automáticas.

Este ítem se refiere a la instalación suministro y transporte del ascensor que opera bajo un sistema hidráulico y permite elevar personas en ambientes residenciales y comerciales. posee características estructurales que disminuye las obras civiles considerablemente, reduciendo costos y modificaciones en residencias. No requiere cuarto de máquinas y/o modificaciones al sistema eléctrico de la residencia.

Los componentes hidráulicos y eléctricos incorporados en este diseño y el control programado ayudan a maximizar las operaciones y el uso, además de la gran variedad de acabados. El ascensor hidráulico fabricado cuenta con las siguientes características:

Construcción en acero para soportar la columna principal y viga superior mediante pernos, poleas con cables de respaldo, Control mediante lógica programada (PLC), válvulas de seguridad, sistemas anti-caídas, con acabados según los requerimientos del cliente.

ASCENSOR VERTICAL HIDRÁULICO

- Cuenta con un sistema de elevación de cargas mecánico, a partir de un sistema de transmisión tipo HIDRÁULICO.
- ✓ La transmisión es accionada por una unidad electrohidráulica de potencia y un cilindro que son controlado a partir de 4 estaciones de mando, una en cada nivel y una en cabina.
- ✓ Incluye paro de emergencia, sistema de válvula anticaída, intercomunicador, alarma.
- ✓ Acceso y salida a 180°.
- ✓ Gabinete de control con señalización de paros del equipo
- ✓ Equipo con un sistema de control mediante PLC
- ✓ Equipo con torre de cilindro, cierres automáticos en cada puerta de nivel.
- ✓ Cabina completa, con sensor de barrera.
- ✓ Dentro de Foso realizado por el cliente.
- ✓ Puertas de nivel automáticas.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS ASCENSOR HIDRÁULICO

CAPACIDAD / PRINCIPIO	2500kg/ hidráulico
TRACCIÓN / VELOCIDAD	Motorizada / 12.0 m/min Unidad hidráulica de 7.5HP 1750rpm 14lts
DISPONIBILIDAD	Carga/Personas
ELEVACIÓN ÚTIL DE LA PLATAFORMA	8.00 m; 3 paradas **Nivel 1**: 0.00 frontal **Nivel 2**: 4.00 posterior **Nivel 3**: 8.00 posterior Entrada y salida a 180°
DIMENSIONES DE FOSO	2.40 (AH) ancho x 2.70 (FH) profundidad mt
FOSO NEGATIVO	1.00 mt
SOBRERRECORRIDO	3.00 mt
INTERNO UTIL DE CABINA	1.70 (AC) ancho x 1.70 (FC) profundidad mt - interno útil
ALTURA DE CABINA	2.10 mt interior útil.

DESCRIPCIÓN DE LA CABINA	Base en perfiles de acero al carbono. Piso en vinilo antideslizante. Botonera de lujo control tipo braille luminoso con alarma, intercomunicador y llavín. Cerramiento de cabina en paneles en acero inoxidable satinado. Techo de cabina con iluminación led automática. Pasamanos en acero inoxidable. Acceso doble. Puerta automática en ambos ingresos.
PUERTAS DE NIVEL	Puertas automáticas doble ala de apertura, con sensores que no permiten abrir mientras la cabina no se encuentre presente. Puertas Fabricadas en lámina cold roll. Acabado en acero inoxidable satinado. Apertura libre de 1.50x 2.00 mt.
CERRAMIENTO EXTERIOR	Dentro de foso realizado por el cliente, de acuerdo a las especificaciones entregadas por COLDESA
CONTROL	Cuenta con caja de control con control mediante lógica programada (PLC). Contactor – guardamotor – breakers, Protecciones Sensores inductivos. Botoneras de llamado con pantalla LED. UPS de respaldo en caso de corte de luz. Botonera de inspección.
SUPLEMENTARIOS	Paros de emergencia Indicadores de paros de emergencia, puertas abiertas y funcionamiento Gobernador – Anticaidas
UNIDAD HIDRÁULICA	Gabinete de control e hidráulico cerrado 7.5 HP, trifásica (3-fases), 220V, 60hz, 1750 rpm protección IP 65
ACCESORIOS HIDRÁULICOS	Válvula paracaídas, mangueras hidráulicas y grafados para 3500psi
BOTONERA	Apertura de puertas / Ascenso / descenso / paro de emergencia/ llamado al exterior/ alarma

NORMA BAJO NTC 2769-4 – ONAC 5629-1

UNIDADES DEL ASCESOR

CABINA ITEM 1: Se fabricará la cabina en perfiles de acero, acabado en láminas de acero inoxidable y vidrio de seguridad panorámico, piso en vinilo antideslizante, control de mando, pasamanos de seguridad inoxidable, iluminación Led, ventilador.

BOTONERA DE CABINA: Se fabrica en acero inoxidable, con botones de lenguaje braille, aperturas de puertas, botón de alarma, llamado de voz (intercomunicador), llave de encendido y niveles de piso.

BOTONERA DE NIVEL: Se fabrica en acero inoxidable con botones de llamado en lenguaje tipo braille y con pantalla indicadora tipo Led.

UNIDAD MOTRIZ: Unidad hidráulica vertical 7.5 HP, trifásica (3-fases) 220V (30Amp), 60Hz, 1750 rpm Protección IP 65 con mangueras para 3500Psi y válvula de retorno por gravedad.

CONTROL: *Control mediante lógica programada (PLC),* Incluye protección térmica, breakers, contactores. De mínimo espacio.

CABLE VIAJERO: Cable tipo conducto multipolar con revestimiento en PVC, alta flexibilidad para garantizar una vida útil más amplia, conductores de cobre que comunican al PLC con la cabina.

ACEITERAS: Mantienen lubricadas contestemente las guías del Ascensor durante todo el recorrido de la cabina.

SISTEMA DE TRACCIÓN: Estribo fabricado en perfiles de acero con polea central doble, Cilindro simple efecto sólido fabricados para sobrepasar la carga de diseño. Cables de tracción de alma de fibra alquitranada auto lubricado de alta resistencia y flexibilidad. Guías de acero Calibradas en T que cumple con la norma ISO 7465

INTERCOMUNICADOR: Instalación de citófono en cualquier lugar de la casa o portería. Comunica las personas dentro de la cabina con el exterior en caso de emergencia.

ALARMA: Instalación de alarma tipo sirena en caso de emergencia totalmente autónoma.

CORTINA ELECTRONICA: Rayos infrarrojos que mantienen el área de la puerta de ingreso libre de obstáculos u objetos para evitar accidentes.

PUERTAS DE NIVEL: Puerta automática en lámina cold roll de apertura lateral, que no permite abrir mientras no se encuentre la cabina en sitio. Acabado en acero inoxidable satinado. Apertura de 1.50 ancho x 2.00 de alto

SISTEMA UPS DE SEGURIDAD: En caso de corte de fluido eléctrico se activará el sistema de UPS (Uninterruptible Power Supply) por un periodo de 30 minutos, ésta proveerá energía suficiente al Ascensor para descender únicamente.

Cuando se presente un corte de energía la unidad automáticamente entrará en modo de advertencia con un sonido intermitente, no permitirá subir la plataforma si esto sucede.

LIMITADOR DE VELOCIDAD: En los extremos inferior o superior del bastidor de la cabina, se encuentra el sistema de paracaídas, ya sea instantáneo o progresivo. Este libera unas cuñas contra las guías para frenar la cabina en caso de que baje a una velocidad mayor que la permitida por el limitador, impidiendo así que la cabina caiga libremente incluso en el caso de que se cortaran todos los cables que la sujetan.

BOTONERA DE INSPECCIÓN: Sistema de inspección encima de la cabina, que permite el movimiento suave para realizar mantenimientos a puertas, limpieza de foso. Incluye paro de emergencia.

MEDIDA

Se medirá por unidad (un), se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.32 Impermeabilizante rígido cementoso

Se refiere al suministro, transporte y aplicación impermeabilizante rígido cementoso (Estructuras con máximo 4m de profundidad) resistente a rayos UV color gris, con aplicación de mínimo 3 capas para alcanzar un espesor mínimo final de 2mm. Soporta intemperismo y presiones positivas de hasta 7.5 bar (75 metros de columna de agua). No contiene solventes ni materiales peligrosos. Protege elementos de concreto contra la carbonatación y corrosión y resiste la alcalinidad del concreto y demás materiales de construcción.

APLICACIONES

Es empleado para impermeabilizar tanques de agua potable, piscinas, albercas, alcantarillados, muros de contención, sótanos, fosos de ascensores, fachadas, cimientos, sobrecimientos,

canales, etc. Para restaurar y proteger Fachadas, culatas, muros exteriores e interiores de todo tipo de edificaciones y obras civiles.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

1. Sacuda la bolsa en todas las direcciones para homogeneizar el producto.
2. Mezcle 3 partes de impermeabilizante con una parte de agua limpia (en volumen).
3. Una bolsa de 10 kg requiere 2.5 litros de agua aproximadamente.
4. En un recipiente limpio, de boca ancha, coloque la cantidad de agua indicada y adicione gradualmente el impermeabilizante
5. agite manualmente con un mezclador de madera 10 minutos aproximadamente o con un taladro de bajas revoluciones durante 5 minutos, hasta obtener una mezcla uniforme de consistencia pastosa y exenta de grumos.

MATERIALES

- Impermeabilizante cementoso rígido CR 65

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2), de áreas impermeabilizadas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.33 Divisiones de baño en acero inoxidable

Se refiere al suministro, transporte e instalación de puertas y divisiones para baños en acero inoxidable de acuerdo al diseño, localización y especificaciones establecida dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle

Paneles fabricados por medio de dos (2) cubiertas lisas en lámina de acero inoxidable tipo 304 calibre 20.

- Refuerzo interior en poliuretano expandido.
- Accesorios de conexión en acero inoxidable.
- Cantidades obtenidas de los planos.

EJECUCIÓN

Remitir los componentes debidamente identificados de acuerdo a localización por batería debaños, debidamente empacados previniendo abolladuras.

FABRICACIÓN

- Fabricar paneles en lamina de acero inoxidable 304 presentando caras planas, lisas, libres de
- ondas, crestas, ondulaciones, rugosidades o cualquier defecto visible de superficie, incluyendo
- perforaciones, refuerzos.
- Ensamblar las divisiones completamente en fábrica.
- Las pilastras, puertas y particiones serán en lámina de doble cara, con refuerzos interiores
- inoxidables o galvanizados tipo Honey comb, ó panel.
- Las divisiones se instalarán en canteliver, ancladas a la pared con platinas escondidas en los
- muros tipo Imalco.
- Proveer el refuerzo interno necesario para instalación de accesorios, y piezas de anclaje.
- Instalar herrajes y accesorios.
- Las cabinas serán normalizadas con puertas de 0,57 x 1,48 m, parales de 7 a 50 cm x 1,0 m de
- altura y tabiques desde 1,10 hasta 1,37 x 1,48 m de altura, a menos que se especifique lo contrario.
- División de orinal de 0.96x0.46m.
- Espesor de las piezas 3cm
- Estructura interna en tubería cuadrada de hierro para dar mejor resistencia.
- Fijación y nivelación técnica para cada caso. Zócalo en acero inoxidable.
- Limpiar superficies del compartimiento así como los accesorios y herrajes, resanando peladuras
- menores y otras imperfecciones de acabado, una vez se completen otros trabajos en el área.
- Herrajes de línea del proveedor en aleación de zinc, o acero inoxidable con acabados en cromo
- pulido US26 o similar.
- Bisagras con apertura mayor de 100° ajustables para mantener la puerta abierta en cualquier
- posición y cauchos protectores de rozamiento e impacto.
- Aldaba. Se utilizarán aldabas interiores al panel, que garanticen un libre movimiento del pestillo.
- Combinación de gancho tope de puerta. Instalar un gancho con remate en caucho que permita su
- funcionamiento como tope de la puerta.
- Tope. Se instalará un tope de caucho en la división de cada compartimiento para minusválidos.
- Se proveerán la totalidad de elementos de miscelánea necesarios para el anclaje y operación de
- las particiones, así como la totalidad de refuerzos interiores necesarios para la estabilidad de las
- mismas.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.

MATERIALES

- Lámina de acero inoxidable 304
- Herrajes, anclajes, bisagras y accesorios.
- Soldaduras requeridas.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2), de suministro e instalación de puertas y divisiones de baños en acero inoxidable dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.34 Aire acondicionado Minisplit 220 V

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Aire acondicionado Minisplit 220 V 12000 BTU

CARACTERISTICAS

- Capacidad total 77 cm
- Ancho 18.9 cm
- Alto 29.7 cm
- Capacidad 12000 BTU

MATERIALES

- Lámina de acero inoxidable 304
- Herrajes, anclajes, bisagras y accesorios.
- Soldaduras requeridas.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) de suministro e instalación de aire acondicionado según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.35 Aire acondicionado Minisplit 220 V

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Aire acondicionado Minisplit 220 V 12000 BTU

CARACTERISTICAS

- Capacidad total 77 cm
- Ancho 18.9 cm
- Alto 29.7 cm
- Capacidad 12000 BTU

MATERIALES

- Lámina de acero inoxidable 304
- Herrajes, anclajes, bisagras y accesorios.
- Soldaduras requeridas.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) de suministro e instalación de aire acondicionado según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.36 Aire acondicionado Minisplit 220 V

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Aire acondicionado Minisplit 220 V 12000 BTU

CARACTERISTICAS

- Capacidad total 77 cm
- Ancho 18.9 cm
- Alto 29.7 cm

- Capacidad 12000 BTU

MATERIALES

- Lámina de acero inoxidable 304
- Herrajes, anclajes, bisagras y accesorios.
- Soldaduras requeridas.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) de suministro e instalación de aire acondicionado según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.37 Ventilador industrial 122 cm^3 , 3 aspas, 5 velocidades

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Aire acondicionado Minisplit 220 V 12000 BTU

CARACTERISTICAS

- Ancho: 122 cm
- Material de las aspas: Metal
- Potencia máxima de motor: 55 W
- Diámetro: 122 cm
- Tipo: 3 aspas
- Peso: 4 Kg
- Flujo de aire: 4944 ft^3/min
- Alto: 43 cm

MATERIALES

- Aire acondicionado Minisplit 220 V 12000 BTU

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) de suministro e instalación de ventilador según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.38 Piso en baldosa tipo industrial color gris para tráfico pesado

Se refiere a suministro, transporte e instalación de piso en baldosa tipo industrial color gris para tráfico pesado.

La baldosa se debe instalar sobre instalar en interiores sobre superficie lisa, limpia, libre de porosidad, nivelada y afinada, instalar con adhesivo y aplicar sellador para mayor información ver ficha técnica de productos.

Este ítem se refiere a la instalación del revestimiento sobre el piso y pared previamente realistado y afinado a nivel, la instalación de esta cerámica permite la terminación del piso y pared obteniendo un excelente acabado con baldosas puestas según la forma que la interventoría requiera teniendo en cuenta la dilatación con la que serán instaladas las baldosas, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN

- Ubicar lugar de trabajo.
- Verificar que el piso y pared donde se va a instalar el revestimiento este aseado, de no ser así limpiarlo.
- Verificar lotes de fabricación de baldosa para garantizar texturas y colores uniformes.
- Verificar niveles y pendientes del piso.
- Según el área y la forma como se instalará la cerámica, se define los despieces y orden de colocación de las baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en el lugar menos visible.
- Remojar el lote de baldosas seis horas antes de su instalación si la interventoría lo requiere.
- Retirar el material del agua dos horas antes de su instalación.
- Preparar la pega es decir remojar el pegacor con agua suficiente e indicada por el fabricante del material.
- Alinear las hiladas de baldosa con hilos transversales en el caso del piso.
- Alinear las hiladas de baldosa con hilos longitudinales en el caso de la pared.
- Extender la pega sobre la baldosa con llana metálica dentada para que forme ranuras horizontales y esta se adhiera mejor al piso y a la pared, esta pega debe tener un grosor mínimo de 5 mm.
- Colocar sobre el piso y la pared la baldosa dando golpes suaves sobre ella con el martillo de caucho, para que esta se adhiera mejor a la superficie. (Colocar las hiladas de baldosa transversales sucesivas, dejando un piso uniforme y continuo)
- Se debe tener cuidado con las juntas, estas deben estar hiladas y con igual espesor.
- Las juntas del enchape del muro deben coincidir con las juntas de la cerámica del piso.

- Una vez fraguado la pega se procede al sellado o emboquillado de las juntas con una lechada de cemento blanco con color según la baldosa (Boquilla), utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. (Con una espátula de caucho y boquilla se rellenan las juntas).
- Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado.
- Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante, debiéndose mantener protegida y limpia.
- En los remates, intersecciones de muros (filos) que indique la interventoría, se utilizarán esquineras de aluminio. Los extremos cortados de las piezas deberán pulirse.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.

MATERIALES

- Baldosa de grano pulido
- Arena fina de rio para sello de juntas
- Cemento hidráulico NTC 121 tipo UG

EQUIPO

- Palustre.
- Martillo de caucho
- Llana metálica dentada.
- Balde.
- Espátula de caucho plástico.
- Pulidora.

MEDIDA

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de piso y pared enchapada, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.39 Mesón en marmol negro san gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y regruese de 4 cm

Se refiere a suministro, transporte e instalación Mesón en marmol negro san gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y regruese de 4 cm

Las piedras naturales como los mármoles, granitos, piedras areniscas, pizarras, calizas, etc. son productos de la naturaleza, por lo tanto la presencia de vetas, variaciones de color y tono son características propias del material. En algunos casos puede presentar grietas y fisuras propias de su origen natural. Las muestras exhibidas y/o entregadas pueden presentar variaciones con respecto a los materiales despachados, aun siendo la misma referencia y procedencia.

ESPECIFICAICONES TÉCNICAS

- Nombre del material: Granito Negro San Gabriel
- Origen: Brasil
- Grosor mínimo: 2cm
- Grado de compresión: (MPA) 108 Mpa
- Resistencia a la tracción: (MPA) 120.7 Mpa
- Resistencia a la abrasión: (HA) 1,09 mm
- Densidad: (kg/m³) 2430 kg / m
- Módulo de ruptura (PSI) 41 cm
- Absorción del agua %: 0,1%

MEDIDA

Se medirá por metro lineal (ml) de mesón, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de la cubierta, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.40 Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

1. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.41 Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Escalera canal de entrada de longitud 11 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

2. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.42 Escalera pasarela sedimentadores de longitud 2.61 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera pasarela sedimentadores de longitud 2.61 m, incluye ángulos de acero al carbon calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

3. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas

- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.43 Escalera pasarela filtros de longitud 3.35 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera pasarela filtros de longitud 3.35 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

4. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.44 Escalera paso de tubería en plataforma tanque de paso de longitud 4.85 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera paso de tubería en plataforma tanque de paso de longitud 4.85 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

5. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

   Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

   Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

   Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

   Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

   Coeficiente de importancia, i = 1.50.

   Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.45 Escalera de acceso a plataforma tanques sector curval de longitud 4.30 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera de acceso a plataforma tanques sector curval de longitud 4.30 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

6. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.46 Escalera de acceso a plataforma tanque de recirculacion de longitud 5.60 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Instalación de Escalera de acceso a plataforma tanque de recirculacionde longitud 5.60 m, incluye ángulos de acero al carbón calibre 3/8" y pernos de cabeza hexagonal 3/8" x 3"

Especificaciones Técnicas

7. Diseño estructural de acuerdo con al ley 400 de 1997/nsr-10 y reglamentación ansi/aisc 360 - 16

2. Cargas de Diseño:

- Carga muerta
- Peso específico del acero estructural grado 50: 77.07 kn/m3
- Carga viva para escaleras = 5.00 kn/m2

3. Parámetros Sísmicos:

Aceleración pico efectiva, aa = 0.15.

Velocidad pico efectiva, av = 0.10.

Coeficiente para períodos cortos, fa = 1.50.

Coeficiente para períodos largos, fv = 2.40.

Coeficiente de importancia, i = 1.50.

Tipo de suelo = d

4. El diseño estructural presentado solo es aplicable para las escaleras en acero estructural grado 50 con capa de anticorrosivo.

5. todas las medidas están dadas en metros a menos de que se indique lo contrario.

6. no tomar medidas en el plano.

7. cualquier cambio o modificación debe ser reportada oportunamente al diseñador estructural.

8. la estabilidad de la obra durante el proceso constructivo es responsabilidad del constructor.

9. los módulos de reacción (k=1.30 kg/cm3/) fueron tomados del estudio de suelos y deberán ser aprobados por el ingeniero geotécnico.

10. todos lo materiales a nivel de desplante (df) deben estar compactados al 95% del proctor modificado.

MATERIALES

- Acero de estructural grado 50
- fy = 344,74 mpa
- e = 199947,98 mpa
- Base anticorrosiva
- Pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas
- Ángulos de acero al carbón calibre 3/8"

CONTROL DE CALIDAD

ACERO:

Se debe tomar muestras para cada prueba de resistencia del refuerzo al menos:

2 muestras por cada perfil utilizado, cada carga recibida o cada 40 toneladas de acero estructural mínimo 1 control de resistencia durante toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES

- Deberá prepararse debidamente la superficie para obtener unas características de planeidad, libre de imperfecciones como depresiones, salientes o rugosidad.
- Realizar las juntas sólo si es estrictamente necesario debido a condiciones logísticas
- Para el sellado de las juntas de control y construcción podrá utilizarse un sellante flexible.
- El acero utilizado, debe contar con una capa anticorrosiva que proteja la estructura de acero de la escalera de las condiciones ambientales a las que se encuentra sometida.
- Estas notas son mínimas. el constructor deberá tomar todas las medidas adicionales necesarias para garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.47 Puerta de acceso secundario 6.70 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre.

Se refiere al suministro transporte e instalación de Puerta de acceso secundario 6.70 x 2.90 m, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cm. Galvanizada y pintada de color verde. Dos alas batientes, con portadacandados y sistema de cierre.

El ancho de la puerta, corresponde a 6.70 metros por 2.90 metros de altura, con dos alas batientes, las cuales van ancladas por medio de bisagras a 2 columnas metálicas. Todos los elementos deben ser en acero galvanizado y ser protegidos mediante recubrimiento con pintura

verde. Se debe garantizar los portacandados y sistemas de cierre que garanticen la seguridad en el acceso.

Puerta de acceso vehicular y peatonal a la planta, construida en tubulares rectangulares de espesor 5 cms y frente detallados en los planos de diseño. Será galvanizada y pintada de color verde similar al de la teja Standing Seam. Dos alas batientes, con portacandados y sistemas de cierre que garanticen seguridad, las alas van ancladas por medio de bisagras a columnas metálicas de 15 cms de diámetro. Los elementos verticales en cuadrados de 2 cms x 2 cms.

MATERIALES

- Tubulares rectangulares en acero galvanizado de 5 cm de espesor.
- Elementos verticales cuadrados de 2cm x 2cm
- Pintura verde
- Columnas metálicas de 15cm de diámetro
- Bisagras para anclaje
- Herramienta menor

NORMAS

Los elementos en acero galvanizado deben seguir las indicaciones los lineamientos generales establecidos en las siguientes normatividades: NTC 4011 – ASTM A653.

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta de acceso vehicular, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta de acceso vehicular, instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.48 Puente grúa tipo mono viga con capacidad de carga de 1000 kg, luz de puente grúa: 12000 mm para caseta de sales

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Puente grua tipo monoviga con capacidad de carga de 1000 kg, luz de puente grua: 12000 mm, recorrido de puente grua: 10000 mm, altura de izaje: 4000 mm, accionamiento de puente grua: eléctrico, voltaje de servicio: 220 VAC, 60 Hz, 3 F+N, voltaje de control: 110 V ó 48 VAC, 60Hz. Incluye Mano de obra, Polipastos, carros testeros, sistema de alimentación eléctricas y tablero de control, estructura metálica con vigas I, laminados en caliente, soportes, riel de rodadura columnas en perfil I, platinas, varillas, tuercas, limpieza, soldadura y pintura y todos los accesorios, elementos y equipos necesarios para su instalación y correcto funcionamiento, No incluye Obra civil de Nivelación.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS COMPONENTES

POLIPASTO

Diseño modular del sistema de control eléctrico; componentes eléctricos sometidos a prueba de resistencia por envejecimiento"aging test"; los componentes principales son marca Siemens.

- La caja de engranajes con freno del motor viajero tiene estructura compacta, confiabilidad operacional y es de mantenimiento fácil. El nivel de ruido es de 60 dB aproximadamente.
- La caja de engranajes de elevación está fabricada de una aleación de aluminio de alta resistencia, peso ligero y resistente a la corrosión.
- El motor de aleación de aluminio de alta eficiencia está equipado con un freno electromagnético DC. Es opcional la velocidad de elevación simple o doble.
- El relé de control de la alimentación de tres fases está diseñado para monitorear suministros trifásicos y proteger el motor.
- El embrague por deslizamiento está instalado dentro del polipasto, de tal forma que la fricción trabajará bajo una condición de sobrecarga.
- Cuenta con dos cojinetes en ambos lados de la polea de carga aseguran un funcionamiento suave de la cadena de carga sobre la polea.
- El motor está equipado con freno electromagnético DC, que proporciona un par de frenado efectivo.
- La mínima fuerza de frenado es mayor a 800 MPa. Está pavonado para evitar la corrosión.
- Equipado con una rueda de guía horizontal para proporcionar un funcionamiento sin problemas del carro.
- La cadena de carga es marca FEC de Japón, fabricada con un tratamiento térmico ultra fuerte.

CARROS TESTEROS

Los carros testeros son de construcción tipo cajón, con moto-reductores planetarios de alta eficiencia y desempeño, libres de mantenimiento por la vida útil del puente grúa.

La construcción de los moto-reductores son para uso en puentes grúa para ofrecer al usuario un movimiento suave y seguro de la carga a transportar.

Las estructuras de los testeros son maquinados con sistemas de alta precisión, garantizando así la perfecta alineación de las ruedas tanto vertical como horizontal con la estructura de la viga puente. Esta alineación es requisito indispensable para el buen funcionamiento y una larga vida útil del puente grúa, garantizando así la inversión del comprador.

TABLERO DE FUERZA Y CONTROL DEL PUENTE GRÚA

El tablero contiene los circuitos de fuerza y control. Estará adosado a uno de los dos testeros, su gabinete tiene grado de protección IP 55, contra polvo y spray de agua.

El tablero contiene los fusibles, contactores, temporizadores y las protecciones (Térmicos) para un funcionamiento suave, confortable.

CONTROL DEL PUENTE GRÚA

El puente grúa se controla a través de una botonera colgante de 6 pulsadores, con botón de parada de emergencia en clavable. La botonera se desplaza en sentido transversal a todo el largo de la viga puente en forma independiente al polipasto. La alimentación a la botonera será por medio de cables planos tipo festón. La tensión del mando es de 110 V, 60 Hz monofásica.

LUCES APROXIMACIÓN DE CARRERA Y SIRENA

Bajo consumo de energía, alarma audible para evitar accidentes cuando el puente grúa se encuentra en movimiento.

INTERRUPTORES DE FINAL DE CARRERA

Los interruptores de final de carrera son para reducir o desconectar gradualmente el movimiento del polipasto al final de la viga mono riel para así disminuir el movimiento de la carga y así tener mayor seguridad en la operación Se accionan a través de levas situadas en las vigas carril del polipasto y la grúa

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TRANSVERSAL FESTON AL POLIPASTO

La alimentación eléctrica del tablero principal al polipasto se efectúa a través de un sistema de cable plano móvil festonado que esta compuesto de:

- Cable plano de control
- Cable plano de potencia
- Carros portacables móviles.
- Carros portacables fijos
- Carro de arrastre
- Perfil C en acero galvanizado
- Brazo soporte perfil C
- Conectores para perfil C
- Suspensiones para perfil C
- Altura del bucle estandar: 800 mm.

El sistema ofrecido viene completo para su montaje.

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA LONGITUDINAL KBH AL PUENTE GRÚA

La alimentación eléctrica longitudinal a lo largo de la viga carrilera se efectúa a través de un sistema de conductor eléctrico en gabinete plástico de seguridad tipo KBH con las siguientes características técnicas:

- Material PVC rígido
- Voltaje Max. 500V
- Temperatura de servicio -30 hasta 55 ºC

ESTRUCTURA METÁLICA DEL PUENTE GRÚA

La estructura metálica del puente grúa estará formada por una viga principal tipo cajón, o viga laminada en caliente según diseño. La viga esta fabricada en acero estructural. La estructura está calculada según la última normativa vigente en Europa (EUROCODE 3) para resistir las cargas verticales, horizontales y de impacto propias del puente grúa. Las deformaciones máximas garantizadas según normas aplicadas se especifican en el cuadro de características técnicas garantizadas.

PRE ENSAMBLAJE EN FÁBRICA

Cada puente grúa es armado en taller para asegurar su escuadra y paralelismo de testeras y alineación de ruedas. Esta es una de las etapas más importantes en la fabricación de un puente grúa, ya que asegura un buen funcionamiento a futuro, sin desgaste prematuro de la ruedas, al evitarse los problemas de cruzamiento en las carreras largas. Posteriormente la grúa será equipada con todos sus componentes electromecánicos como son polipasto con trolley, alimentaciones eléctricas y mando sobre vigas, motorreductores de traslación, tablero eléctrico y alambrado total de sus componentes. Verificados todos los circuitos, se energizará la grúa para luego probar el funcionamiento de carro y polipasto, limitadores de recorrido, giro de la ruedas, etc.

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta de acceso vehicular, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta de acceso vehicular, instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.49 Casetón recuperable con doble forro y reata o fraccionado para aligeramiento de placa de base de tanque.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Casetón recuperable con doble forro y reata o fraccionado para aligeramiento de placa de base de tanque.

CARACTERISTICAS

Los casetones de icopor, son bloques utilizados como aligerantes para losas de concreto, con propiedades mecánicas óptimas y cuyas dimensiones son variables; Estas piezas se cortan en medidas especiales según la necesidad del cliente y tienen como principal función reducir peso, tiempos y costos.

Son bloques de medidas variables que generan gran aislamiento térmico y acústico, disminuyendo la filtración de agua, eliminan la aparición de animales, larvas y hongos propios de la guadua, además de contribuir con el medio ambiente, son de fácil instalación y cumplen con todas las normas de sismo resistencia

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cúbico (m^3), según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría**.**

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de casetones recuperables, instalados en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.50 Canal en U Galvanizada cal.18 o similar con aticorrosivo y acabado en pintura verde

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canal en U Galvanizada cal.18 o similar con aticorrosivo y acabado en pintura verde

Los canales de agua lluvia en lámina galvanizada son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes, Generalmente se fabrican en lámina de acero galvanizado desde calibre 16 (1,5 mm) a 22 (0,7 mm), las uniones se hacen con soldadura eléctrica 6011 utilizando un electrodo revestido 3/32″, dado que en las uniones en el momento de soldar se quema el galvanizado, se recomienda para una mayor resistencia a la intemperie se de una protección adicional con pintura con base epóxica más un esmalte de acabado.

Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

NORMAS:

- NTC 4011 Norma técnica Colombiana Productos Planos de Acero Recubierto con Zinc (Galvanizado) o Recubiertos con Aleación de Hierro Zinc (Galvannealed) Mediante Procesos de Inmersión en Caliente.
- ASTM - A1011, A653.

MATERIALES:

- Canal en
-
-
-
- galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.20 m x 0.20 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6"
- Soldadura eléctrica 6011
- Pintura epóxica

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.51 Puerta especial antiruido en aluminio anodizado natural mate, entamborada con aislante acústico 2,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e Instalación de Puerta especial antiruido en aluminio anodizado natural mate, entamborada con aislante acústico 2,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas

MATERIALES

- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor
- Puerta especial antiruido en aluminio anodizado natural mate, entamborada con aislante acústico 2,00 metros de ancho x 2,40 mts de altura. Dos alas batientes, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro

Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de puerta, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad

10.11.52 10.Mesón en concreto pulido de 10 cm de espesor para soporte de tanque

Se refiere a construcción de mesón o repisa en concreto, realizado en el sitio con sus secciones y refuerzos determinados.

EJECUCIÓN.

- Ubicar y hacer el trozado donde va el mesón con sus dimensiones. Se toma los niveles con nivel de manguera.
- Realizar los anclajes si el mesón va anclado al muro.
- Para la realización del encofrado utilizar tablas de 2 cm de espesor para la plancha donde va el concreto que se refuerza con listones de madera y con unos cercos de 8x8 cm, lo cual se usa como parales de la formaleta.
- Si en el mesón lleva lavaplatos o lavamanos se deberá prever de los espacios necesarios para su instalación, dejando negativos dentro de la formaleta de las dimensiones de los aparatos a instalar.
- Realizar el corte y figuración del acero.
- Colocar las varillas en las dos direcciones, separadas cada 20 cm y en las intersecciones se amarra con alambre negro.

- Mezclar el concreto de tal manera que no valla a faltar y para una resistencia de 21 Mpa, luego se hace el vaciado con baldes y se nivela con boquillera.
- El acabado final de las repisas será liso obtenido con llana metálica. En caso de que los mesones vayan a ser enchapados con granito pulido, cerámica o cualquier otro material, no se requerirá dar este acabado final.
- El mesón deberá cumplir con las dimensiones determinadas y con sus espacios exactos para la instalación de elementos que se necesiten.
- Debe estar nivelado y aplomado, sin deflexiones

MEDIDA

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de mesón, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.53 Canoa en L, Material PVC para cielo raso en superboard, dimensiones : Ancho x Alto (0,80 m x 0,25), incluye perfiles, soportes, varillas y alambre galvanizado, y todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canoa en L, Material PVC para cielo raso en superboard, dimensiones: Ancho x Alto (0,80 m x 0,25), incluye perfiles, soportes, varillas y alambre galvanizado, y todos los accesorios necesarios para su instalación

Los canales de agua lluvia en PVC son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes.Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

MATERIALES:

- Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canoa en L, Material PVC para cielo raso en superboard, dimensiones: Ancho x Alto (0,80 m x 0,25), incluye perfiles, soportes, varillas y alambre galvanizado, y todos los accesorios necesarios para su instalación

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.54 Mesón en mármol negro san Gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y re gruese de 4 cm

Se refiere a suministro, transporte e instlación de Mesón en mármol negro san Gabriel 0.60 m x 1 m salpicadero de 8 cm y re gruese de 4 cm.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Peso máximo soportado 40 Kilos
- Ancho (cm) 60
- Largo (m) 3.40 a 3.50
- Dimensiones Mesón Ancho 50 a 60cm con salpicadero alto de 8cm y frentero de 4cm
- Espacio Recomendado Cocina
- Material Granito Natural
- Color: Negro

Las piedras naturales como los mármoles, granitos, piedras areniscas, pizarras, calizas, etc. son productos de la naturaleza, por lo tanto, la presencia de vetas, variaciones de color y tono son características propias del material. En algunos casos puede presentar grietas y fisuras propias de su origen natural. Las muestras exhibidas y/o entregadas pueden presentar variaciones con respecto a los materiales despachados, aun siendo la misma referencia y procedencia.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.55 Piso tableta gres 30x30 cm para cubierta color arena

Se refiere a suministro, transporte e instlación de piso tableta gres 30x30 cm para cubierta color arena.

La instalación de pisos en tablón de gres de 30 X 30 Grafilado directamente sobre losas de concreto en diferentes áreas del proyecto, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación, para garantizar texturas y colores uniformes mezclar varios lotes.
- Verificar niveles y pendientes.
- Definir despieces y orden de colocación del tablón, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible.
- Abrir el tablón y Remojar el lote de material por lo menos durante una hora si el fabricante lo especifica.
- Verificar que la superficie se encuentre bien afinada y nivelada.
- Limpiar la losa de material suelto y humedecer.
- Replantear el despiece sobre la losa de concreto.
- Preparar el mortero de pega.
- Hilar juntas en ambas direcciones.
- Extender el mortero de pega sobre la losa humedecida con espesor mínimo de 2 cm.
- Colocar el tablón en hiladas transversales sucesivas, asentarla bien con golpes suaves dejando un piso uniforme y continuo en ambas direcciones.
- Dejar juntas entre las piezas entre 6 y 7 mm.
- Detallar especialmente el área contra rejillas y sifones.
- Después de instalado el tablón limpie la superficie con una esponja húmeda para retirar los sobrantes de la mezcla.
- Dejar fraguar la pega.
- Después de 24 horas, emboquillar el piso con el mismo mortero de pega, adjuntándole el colorante en mineral rojo.
- Realizar la limpieza del tablón antes que el emboquillado se endurezca.
- Cubrir para mantener la limpieza.
- Verificar niveles y pendientes para aceptación.

ENSAYOS

Para morteros de pega y unidades de mampostería. Ver NSR 10 – Título D 3.8 – Evaluación y aceptación de mampostería

MATERIALES

- Tablón de gres de 30 X 30 Grafilado SAHARA de Alfa o similar, según especificaciones arquitectónicas
- Arena para mortero
- Cemento gris
- Mineral Rojo

EQUIPO

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Cortadora de baldosín
- Equipo para mezcla de morteros.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.56 Acabado de concreto pulido con e=10cm, incluye capa de sellado final con resina impermeabilizante y Pulidora.

Se refiere a acabado de concreto pulido con e=10cm, incluye capa de sellado final con resina impermeabilizante y Pulidora.

Nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas de losas estructurales o placas de contrapiso, para recibir acabados de pisos tales como parquetón de madera,listón, tabletas cerámicas, baldosas de cemento, de gres, de granito, alfombras y vinisol, a los niveles señalados en los planos constructivos y de detalle

EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Definir y localizar en los Planos Constructivos los pisos a nivelar.
- Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales.
- Limpiar la superficie de piso.
- Verificar niveles de estructura y acabados.
- Humedecer el área a afinar.
- Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos.
- Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa, compensando acabados de diferente espesor.
- Llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:3 afinado de arena lavada, de 3 cm mínimo de espesor.
- Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero.
- Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa.

- Dejar secar.
- Verificar niveles finales para aceptación.

MATERIALES

• Mortero en proporción 1:3 con arena lavada

EQUIPO

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros

NORMAS

- Norma NSR 10
- Normas NTC y ASTM

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.57 Placa de Contrapiso de Mortero de Nivelación 1:4 con espesor e=10cm, Incluye concretera, regla vibratoria y todos los insumos necesarios para su construcción.

Se refiere a la construcción de placa de contrapiso de Mortero de Nivelación 1:4 con espesor e=10cm, Incluye concretera, regla vibratoria y todos los insumos necesarios para su construcción.

Consiste en las losas contrapiso del proyecto a construir con concreto de 21 Mpa de resistencia a los 28 días, para zonas sin requerimientos especiales de resistencia, ni acabado. Este tipo de placa se ejecutará en los sitios donde se tenga previsto la instalación de recubrimientos de piso tipo tablón, cerámica, porcelanato, escobeado, y en general cualquier otro acabado que no requiera sustratos de mayores resistencias. No se debe utilizar para concretos en pisos epóxicos, asépticos, tipo industrial o pisos en los cuales se aplica endurecedor como acabado.

El contratista debe verificar las cotas y niveles del afirmado para que una vez estén construidas las losas contra-piso con sus correspondientes acabados se presente un adecuado empalme con los pisos de áreas contiguas. Se deben cumplir las prácticas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, vibrado, manejo, protección y curado del concreto. El concreto debe ser colocado máximo 45 minutos después de producido o de la llegada a la obra, a no ser que alguna característica especial permita mayor tiempo de colocación. La descarga del concreto debe ser tan cerca como sea posible a su posición final, teniendo en cuenta que la caída libre máxima permisible es de 1,20 m. El curado se debe realizar preferiblemente con agua o con productos que no formen barrera para garantizar la adherencia del material de acabado.

EJECUCIÓN

- Consultar planos, estudiar y definir los métodos de construcción y modulación de las juntas de construcción.
- Verificar la nivelación de la base y la instalación de cajas, ductos y demás elementos que deban quedar empotrados
- en la placa. Verificar o prever la instalación de acero de refuerzo cuando así este indicado.
- Vaciar la losa de concreto verificando el espesor y niveles. Cuando el material o mortero a colocar sobre la placa
- contra piso, corresponda a morteros de bajo espesor se debe prestar especial cuidado al acabado final para
- garantizar una adecuada apariencia final del piso terminado.
- Curar concreto. Desencofrar cuando se requiera y realizar resanes y reparaciones si es necesario.

ENSAYOS

- Calidad de los materiales.
- Resistencia concreto a 28 días

NORMAS

- De calidad de cemento y concreto.
- De calidad y clasificación de Agregados.
- Contracción a 56 días 0.04% evaluado según norma ASTM C 157

MATERIALES

- Concreto
- Agua o Materiales de curado que no afecten la adherencia de morteros o material de acabado.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.58 Divisiones en vidrio piso a techo

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Divisiones de oficina piso techo en vidrio templado de 4mm, paneles en paño y aluminio con acabado en pintura electrostática, incluye puerta.

Las divisiones en vidrio piso a techo son la opción para aquellos requerimientos donde el vidrio debe ser el protagonista. Como su nombre indica, este diseño de divisiones en vidrio ocupa, desde el suelo hasta la parte más alta de los espacios, capas completas de la clase de vidrio elegida. Las divisiones en vidrio piso a techo son una solución ideal para separar áreas completas dentro de una oficina, sin necesidad de muros, logrando así espacios minimalistas y modernos. Esta opción de divisiones en vidrio piso a techo puede igualmente ser personalizada con acabados de color, texturas o entre otros accesorios según las necesidades.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.11.59 Alistado de piso con mortero 1:4, e=.04

Se refiere a la aplicación de mortero que se utiliza sobre el piso para su nivelación y preparación de superficies para su posible revestimiento cerámico o de madera que dará la terminación del piso, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

EJECUCIÓN

- Ubicar lugar de trabajo.
- Limpiar la superficie de concreto sobre la que se aplica el mortero debe quedar libre de rebabas o material suelto
- Humedecerse completamente la superficie de concreto.

- Pasar niveles a una altura más o menos de 1 metro tomando como referencia el nivel del piso, estos niveles se pasan con una manguera transparente llena de agua que indicara la misma altura en los puntos que se tomen como referencia.
- Los puntos de referencia se deben colocar en las esquinas, a unos 15 centímetros de separados de las paredes, colocando hilos en cuadro para ubicar puntos intermedios a lo largo de la boquillera o regla a utilizar.
- Preparar la mezcla de mortero según las proporciones indicadas por interventoría.
- A partir de los puntos de referencia medir hacia el piso la altura teniendo en cuenta las respectivas pendientes que llevara el piso en todos los puntos y coloco con mortero unas guías maestras horizontales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 a 2 cm, el con fin de obtener pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados.
- Luego de obtener el fraguado inicial de las guías o fajas maestras, se procede a aplicar el mortero fuertemente sobre el piso a base de pala.
- Esparcir el mortero que se ha colocado sobre el piso con reglas de madera (Boquillera) que se apoyaran sobre las guías o fajas maestras.
- Una vez iniciado el fraguado del mortero se afinara el pañete con llana usando una mezcla de mortero aguada y menos consistente (Shirley) para llenar hendiduras o porosidades.
- Ejecutar juntas de control y o dilataciones, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos si la interventoría lo requiere.
- Verificar niveles, alineamientos y pendiente para aprobación.
- Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

TOLERANCIA PARA ACEPTACIÓN.

- La cantidad de agua con relación al cemento deberá ser uniforme permitiendo la obtención de una pasta consistente que no se deforme al ser aplicada.
- Todos los vértices y aristas resultantes de la intersección entre dos planos del piso y el muro deberán quedar perfectamente plomados y reglados por ambas caras.
- La superficie terminada del mortero afinado tendrá las pendientes necesarias para asegurar el flujo rápido y directo del agua de cualquier punto hacia los desagües de piso.

EQUIPO

- Nivel de manguera.
- Palustre.
- Balde.
- Pala.
- Regla de madera (Boquillera).
- Llana de madera.

MATERIALES

- Mortero 1.4 (Hecho en obra)

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12 ESTRECTURAS Y ELEMENTOS PARA REDES DE AGUA RESIDUAL Y AGUAS LLUVIAS

10.12.1 Cámaras de inspección vaciadas en sitio

Esta especificación establece los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de las cámaras de inspección o estructuras de conexión vaciadas en sitio, que reciben las redes de aguas residuales para encaminarlas a un colector del sistema de alcantarillado. Se busca tener las condiciones de seguridad adecuadas para realizar trabajos de operación y mantenimiento en las cámaras de inspección y las redes de alcantarillado.

Para la construcción de las cámaras de inspección o estructuras de conexión vaciadas en sitio empleadas en redes de alcantarillado donde se deban realizar inspecciones, revisiones y conexiones de tuberías. El número de tuberías a conectar en una cámara no debe ser mayor a cuatro (4) y el ángulo que se forma entre la tubería de entrada hidráulicamente dominante y la tubería de salida No se debe menor que 90º.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Las cámaras de inspección vaciadas en sitio están conformadas por los siguientes elementos: losa inferior, cañuelas, panes, cilindro, cono de reducción, peldaños, losa superior (anillo, cuello) y tapa.

En casos especiales donde la red de alcantarillado tenga tuberías de grandes diámetros; se debe contar con una estructura dimensionada especialmente para estos casos, donde su acceso debe cumplir los requisitos de seguridad adecuados. En lugares donde no sea posible la construcción de una cámara de inspección por espacios limitados se debe construir una caja de inspección especial, con la debida aprobación de la interventoría.

UBICACIÓN DE LAS CÁMRAS DE INPECCIÓN VACIADAS EN SITIO

Las cámaras de inspección vaciadas en sitio deben construirse en la red de alcantarillado cuando se presenten los siguientes casos: arranques de tuberías, cambios de dirección de tuberías, cambios de pendiente en tuberías, cambios de diámetro de tuberías, unión entre dos o más tuberías, entre tramos rectos de tuberías cuando se alcancen las distancias máximas de acuerdo con la Norma de diseño de alcantarillado (Consideraciones para su proyección). Estas estructuras son referenciadas según los diseños de la red de alcantarillado por comisiones topográficas, deben disponerse preferiblemente próximas a las bermas, evitando cruces e intersecciones con otras redes existentes, su nivel superior de tapa debe quedar a nivel con la rasante de la vía para evitar tropiezos de los vehículos en su flujo.

GEOMETRÍA Y DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE UNA CÁMARA DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección son estructuras de concreto de forma cilíndrica, a excepción de casos especiales donde el diseño de la red amerite una estructura especial, cuentan en su parte superior con un cono truncado y una tapa removible que permite la ventilación y el ingreso de personal para labores de operación y mantenimiento.

A continuación, se describen las características geométricas y dimensionales de cada uno de los elementos que componen una cámara de inspección.

LOSA INFERIOR

La base de la cámara de inspección, está conformada por una losa circular de concreto de 0,20 m de espesor, con diámetro mayor que el externo del cilindro de la cámara, de tal forma que sobresalga de éste 0,10 m. Al realizar el vaciado de la losa inferior, se debe dejar una llave perimetral de concreto monolítica con la losa, de 0,08 m de ancho y 0,10 m de altura a una distanciada 0,16 m del borde externo de la losa; de tal manera que sobresalga, con el fin de hacer conexión entre el cuerpo del cilindro y la losa inferior y así evitar filtraciones de agua en esta zona

TABLA N° 38 DIÁMETROS DE LOSAS INFERIORES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN CONSTRUIDAS EN SITIO

DIÁMETRO INTERNO DEL CILINDRO DE LA CÁMARA DE INSPECCIÓN (m)	DIÁMETRO EXTERNO DEL CILINDRO DE LA CÁMARA DE INSPECCIÓN (m)
1,2	1,8
1,5	2,1

2	2,6

CAÑUELAS Y PANES

Para dar continuidad al flujo entre las tuberías de entrada y la de salida, se deben construir, sobre la base, antes descrita unos canales de transición o cañuelas, cuyas secciones transversales deben ser semicirculares. La sección final para la construcción de las cañuelas debe estar determinada por el diámetro interior de la tubería de salida de la cámara en donde debe quedar conformada una sección semicircular con diámetro Dis (Dis es el diámetro interno de la tubería de salida); en la intersección de las tuberías de entrada, la sección de la cañuela debe ser un semicírculo de diámetro Die (Die es el diámetro interno de la tubería de entrada correspondiente) y, adicionalmente, pueden tenerse paredes verticales con una altura máxima igual a la mitad de la diferencia entre el diámetro de salida Dis y el de entrada Die. La conformación final de las secciones de las cañuelas depende del número de tuberías de entrada y de las diferencias de cota entre éstas y la tubería de salida. En todos los casos debe procurarse una pendiente uniforme entre las tuberías de entrada y la de salida.

El acabado de la superficie de las cañuelas debe ser similar a la superficie interna de las tuberías y, además, "esmaltarse" mediante la aplicación de una capa de cemento. Cuando se requiera que la cañuela tenga una curva horizontal para entregar el flujo a la tubería de salida, el radio de esta curva debe ser el indicado en las Normas de Diseño de Alcantarillado vigentes (Determinación del radio de curvatura de las cañuelas).

Las superficies finales del fondo de la cámara de inspección, constituidas por los rellenos de concreto que sirven para dar forma a las cañuelas, se denominan panes. Estos deben quedar con una inclinación mínima del 15% que desciende desde las paredes interiores del cilindro hacia las cañuelas.

El acabado de la superficie de las cañuelas deber ser similar a la superficie interna de las tuberías y, además, "esmaltarse" con una capa de cemento. Los panes también deben ser esmaltados en su superficie y deben quedar con una inclinación de 15% que desciende desde las paredes interiores del cilindro hacia las cañuelas.

CILINDRO

Se refiere a la Construcción de cilindro para cámaras de inspección de Ø=1,20 m de concreto de f'c=4000 PSI (28Mpa)

Los diámetros internos de los cilindros en las cámaras de conexión y/o inspección deben ser de 1,20 m, 1,50 m y 2,00 m; dependiendo del alineamiento y diámetro de las redes que conectan, y del criterio hidráulico de limitación de pérdidas por curvatura, teniendo en cuenta los aspectos descritos en las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado vigentes (8.3.2 Parámetros de diseño). El espesor de las paredes del cilindro debe ser de 0,20 m; los cilindros pueden tener alturas variables según el diseño de la red y sus pendientes.

CONO REDUCCIÓN

Se refiere a la Construcción de cono concéntrico, cuello, base y cañuela para cámaras de inspección de Ø=1,20m de concreto f'c=4000 PSI (28Mpa)

El cono de reducción consiste en un elemento que sirve de transición entre el cilindro de la cámara de inspección (1,20 m ≤Di≤ 2,00 m), la boca de ingreso a ésta (Di=0,60 m). La altura del cono es de 0,70 m.

En general, este elemento debe ser concéntrico; es decir, el cilindro y el orificio de acceso tienen el mismo centro. Únicamente cuando se resuelva una interferencia con redes de otros servicios como gas o electricidad, se permitirá como alternativa de solución el desplazamiento de la boca de entrada, de tal manera que las circunferencias del cilindro de la cámara y el de la boca de acceso, tengan un punto común; es decir, el cono de reducción podrá ser excéntrico.

El espesor de la pared del cono debe ser de 0,10 m para el caso de las cámaras con cilindros de 1,20 m de diámetro interno; 0,125 m para las cámaras con cilindros de 1,50 m de diámetro interno. En cámaras con cilindros de 2,00 m de diámetro interno, el espesor de la pared del cono se debe determinar mediante un cálculo estructural y debe ser aprobado por la interventoría.

LOSA SUPERIOR

Cuando la profundidad de la cámara de inspección, medida como la diferencia de cotas entre la tapa y la clave de la tubería más superficial conectada a ella es inferior a 1,20 m, no debe haber cono de reducción. El anillo o cuello para soportar la tapa se debe reemplazar con una losa de concreto reforzado.

TABLA N° 39 DIÁMETROS DE LOSAS SUPERIORES DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN CONSTRUIDAS EN SITIO

DIÁMETRO INTERNO DEL CILINDRO DE LA CÁMARA DE INSPECCIÓN (m)	DIÁMETRO EXTERNO DEL CILINDRO DE LA CÁMARA DE INSPECCIÓN (m)
1,2	1,6
1,5	1,9
2	2,4

TAPA, PLACA DE SUPERFICIE Y ANILLO DE CONCRETO PARA ALIVIADEROS, CAJAS Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO.

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tapas y los anillos de concreto que se instalan en los aliviaderos, cajas y cámaras de inspección de las redes de alcantarillado

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NTC 1393 Ingeniería civil y arquitectura. Tapas para pozos de inspección
- NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto.
- NTC 121 Ingeniería civil y arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas. NTC 161 Barras y rollos lisos de acero al Carbono
- NTC 174 Concretos. Especificaciones de los agregados para concreto
- NTC 321 Ingeniería civil y arquitectura. Cemento Pórtland. Especificaciones Químicas
- NTC 6 Productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono, estructurales, alta resistencia baja aleación, alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado (estampado) y ultra alta resistencia.
- ANSI/AWS D1.4 Structural Welding Code – Reinforcing Steel. Including Metal Inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction
- NTC ISO 2859-1. Procedimientos de muestreo para inspección por atributos parte 10: Introducción a la serie de normas ntc-iso 2859 sobre el muestreo para inspección por atributos NTC 673 Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
- UNE-EN 124 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.
- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TAPA

- Material de fabricación: concreto reforzado. El concreto cuenta con una resistencia a la compresión mínimo de f'c= 28 MPa
- La tapa es apta (compatible) para ser instalada con anillos y cámaras de inspección fabricados en concreto y otros materiales
- Todas las tapas cumplen con la norma de fabricación NTC 1393 para clasificaciones tipo B. Cemento según normas NTC 121 y NTC 321, agregados según norma NTC 174, agua NTC 3459. Adicionalmente, el tamaño de agregado grueso máximo es de 19 mm. Relación agua cemento no mayor de 0,40 que garantice la resistencia y acabados especificados.

- La cuantía de acero de refuerzo de la tapa, así como el espaciamiento y el recubrimiento mínimo de las varillas utilizadas son definidos por el fabricante, con el fin de garantizar la resistencia especificada en el numeral 5.2 de esta especificación. Adicionalmente, las varillas de acero de refuerzo cumplen con las normas 161 y NTC 2289.
- Aro perimetral externo en platina de acero al carbono y calidad estructural soldable de 100 x 3,18 mm (4" x 1/8"), según norma NTC 6, con una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva.
- Soldadura de unión del aro y soldadura entre las varillas de refuerzo y el aro según norma ANSI/AWS D1.4
- Dimensiones y tolerancias geométricas según planos, anexos a este documento
- Diámetro exterior igual a 700 mm ± 5 mm
- Espesor constante igual a 100 mm ± 2 mm en toda su sección
- La tapa tiene cuatro (4) agujeros de ventilación cónicos de 30 -38 mm de diámetro cada uno, distribuidos uniformemente, pasantes, con el diámetro menor en la superficie expuesta o cara superior
- Bujes de protección para los agujeros, en acero galvanizado
- Gancho de asidero en varilla corrugada No.4 (1/2") en acero galvanizado, doblada (no soldada) formando ángulos de 90° ± 5°. El borde superior del gancho no debe sobrepasar la rasante de la superficie superior de la tapa.
- Canal de protección para el alojamiento del gancho de asidero, en acero galvanizado
- Peso no mayor a 100 kg
- La tapa tiene dos orificios en su borde externo, con las dimensiones y geometría presentadas en los planos, para facilitar la apertura de la tapa. Adicionalmente, la tapa cuenta con platinas metálicas de protección en su parte superior alrededor de los orificios de apertura

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ANILLO

- Material de fabricación: concreto reforzado. El concreto cuenta con una resistencia a la compresión mínimo de f'c= 28 MPa
- Cemento según normas NTC 121 y NTC 321, agregados según norma NTC 174, agua NTC 3459. Adicionalmente, el tamaño de agregado grueso máximo es de 19 mm. Relación agua cemento no mayor de 0,40 que garantice la resistencia y acabados especificados.
- El acero de refuerzo o herraje mínimo del anillo. Adicionalmente, las varillas de acero de refuerzo deben cumplir con las normas 161 y NTC 2289.
- Aro perimetral interno en lámina de acero al carbono y calidad estructural soldable de 100 x 3,18 mm (4" x 1/8"), según norma NTC 6, con una capa de removedor de óxido y luego dos capas de base anticorrosiva.
- Soldadura de unión del aro y soldadura entre las varillas de refuerzo y el aro según norma ANSI/AWS D1.4
- Dos ganchos laterales anclados fijos en varilla corrugada No. 4 (1/2") en acero galvanizado, que permitan su izaje con medios mecánicos.
- Dimensiones y tolerancias geométricas según los planos
- La base del anillo donde se apoya la tapa tiene un ancho mínimo de 60 mm ± 5 mm
- Holgura entre tapa y anillo: 10 mm ± 5 mm perimetralmente

- Peso no mayor a 260 kg

PRUEBAS DE CALIDAD

- Por cada lote de producción de tapas y anillos, el fabricante debe realizar las pruebas de calidad, mediante un plan de muestreo, en el que se determina a partir del tamaño del lote, el número de tapas a las cuales se le debe practicar la inspección. El plan de muestreo debe ser para un nivel especial de inspección S-4 con un NAC de 4, según la norma NTC 2859-1.
- Resistencia a la flexión del conjunto tapa - anillo igual o mayor a 125 kN (12500 kg-f) sin presentar ningún tipo de daño, fisuras, grietas, ni rotura en su estructura. El método de ensayo y la aceptación de la prueba debe ser el que se establece en la norma NTC 1393.
- La resistencia a la compresión del concreto por ningún motivo debe ser inferior a 28 MPa (280 kg/cm2); el curado y vibrado del concreto conforme a las normas técnicas. Los cilindros se ensayan según la norma NTC 673 con los criterios de aceptación enunciados en la norma NTC 1393.
- Análisis dimensional de la tapa y del anillo, al menos tres medidas para cada dimensión. Al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, estas no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm, según norma NTC 1393. Así mismo, la medición del espesor de la tapa debe ser de 100±2 mm.
- Verificación del peso de la tapa y del anillo

TAPA Y ANILLO POLIMÉRICO PARA ALIVIADEROS, CAJAS Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO

Se refiere a suministro transporte e Instalación de Anillo y tapa polimérica circular de 0,70m de diámetro para cámaras de inspección

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tapas y los anillos poliméricos que se instalan en las cajas, cámaras de inspección y los aliviaderos de las redes de alcantarillado

El anillo o cuello es un elemento que puede ser de material polimérico o de Concreto y sirven para soportar la tapa de acceso a la cámara de inspección, su superficie o acabado debe quedar a nivel con la rasante de la vía, puede ir unido con mortero al cono de la cámara en caso de ser prefabricado en Concreto. Las dimensiones de los anillos o cuellos en materiales poliméricos se especifican en (Ver ETAS-ME08-06 Tapa y anillo polimérico para cámaras de inspección y aliviaderos.) y las dimensiones para estos elementos en concreto reforzado se especifican en (Ver CTG 809-01 Tapa y anillo de concreto para MH V2015-08-27).

DOCUMENTOS DE REFENCIA TAPA Y ANILLO POLIMÉRICO

- RAL Codigo RAL - Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung
- NTC 1393 Ingeniería civil y arquitectura. tapas para pozos de inspección

- UNE-EN 124 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 2: Dispositivos de cubrimiento y de cierre de fundición
- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007.

CARACTERISTICAS TÉCNICA EXIGIDAS TAPA Y ANILLO POLIMÉRICO

- La tapa tiene un gancho de asidero en varilla lisa o corrugada No.4 (1/2 in) en hierro galvanizado, doblada (no soldada) formando ángulos de 90° ± 5°. El borde superior del gancho no debe sobrepasar la rasante de la superficie o cara superior de la tapa. Los agujeros para el gancho deben ser acordes con el calibre de la varilla.
- La tapa tiene refuerzos internos para garantizar el cumplimiento de la resistencia a flexo compresión del conjunto tapa – anillo (lo define el fabricante)
- Peso entre 25 y 40 kg
- La tapa tiene dos orificios en su borde externo, con las dimensiones y geometría presentadas en los planos, para facilitar la apertura de la tapa.
- El anillo debe tener holgura perimetral entre tapa y anillo: máximo 10 mm, medido en el radio
- El anillo debe tener Peso máximo 40 kg
- Resistencia a la flexión del conjunto tapa - anillo igual o mayor a 12.500 kg-f sin presentar ningún tipo de daño, fisuras, grietas, delaminaciones, ni rotura en su estructura.

ACCESO

Los accesos a las cámaras de inspección generalmente se elaboran con ganchos de acero grado 60 fy = 420 MPa Ø = 5/8" con recubrimiento de zinc en caliente según (NTC 2076 Galvanizado por Inmersión en caliente para elementos de hierro y acero) y deben cumplir la norma (NTC 2289 Barras corrugadas y lisas para acero de baja aleación, para refuerzo de concreto); sin embargo, pueden emplearse otros materiales como: aluminio o materiales poliméricos que cumplan los estándares de seguridad industrial y ergonomía, deben ser aprobados previamente por la interventoría.

PELDAÑOS EN GANCHOS DE ACERO

Se refiere a suministro transporte e instalación de Peldaños galvanizados tipo uña de gato, en acero corrugado de Ø3/4"

UBICACIÓN E INSTLACIÓN DE LOS GANCHOS DE ACERO

Las cámaras de inspección de 1,20 m, 1,50 m y otros diámetros, deben estar provistas de ganchos para facilitar la inspección y trabajos de mantenimiento, los ganchos o peldaños deben estar espaciados y figurados. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos a los peldaños de descenso en el cono a 0,20 m del apoyo del cono en el cilindro, para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara. Los ganchos deben espaciarse horizontalmente uno del otro 0,10 - 0,15 m según la aprobación de la interventoría.

Los ganchos metálicos pueden ser instalados de dos formas: dejándose embebidos en el vaciado del cilindro ó pueden anclarse perforando la pared interna del cilindro 0,15 m y se debe utilizar un producto para anclajes epóxicos de dos componentes que cumpla la normativa (ASTM C-881-02 tipo IV, grado 3) sin sobrepasar el espesor de la pared del cilindro.

ENSAYOS EN GANCHOS DE ACERO

Deben realizarse los ensayos de carga vertical, torsión, resistencia al des-enclavamiento, resistencia al impacto, integridad del galvanizado. Se deben suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados.

CONCRETO NO REFORZADO

Para los siguientes elementos de la cámara de inspección se debe utilizar concreto no reforzado con una resistencia a la compresión de 28 MPa.

- Losa Inferior
- Cilindro
- Cañuelas

CONCRETO REFORZADO

Para los siguientes elementos de la cámara de inspección se debe utilizar concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 28 MPa

- Cono de reducción
- Losa superior
- Anillo o Cuello
- Tapa

UNIÓN CÁMARA-TUBERÍA

Debe disponerse un sello hermético entre la tubería y la cámara de inspección que garantice la estanqueidad, para lo cual se debe adoptar las recomendaciones del fabricante, para las uniones entre tuberías y cámaras de inspección; los espacios vacíos entre la tubería y la pared de la

cámara deben rellenarse con mortero preparado con aditivos impermeabilizantes. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara, sin rugosidades y libre de protuberancias.

RELLENOS PERIMETRALES

Los rellenos perimetrales de las cámaras y cajas de inspección se deben ejecutar con el material indicado en los planos o en su defecto en material de base granular, teniendo especial cuidado con su compactación, para evitar, en lo posible, futuros hundimientos alrededor es estas estructuras.

PRUEBAS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Estanqueidad

Se debe realizar la prueba de estanqueidad de la cámara, para lo cual se procede a sellar las entradas y la salida de las bocas de la cámara de inspección, se llena con agua hasta una altura de 0,20 m por debajo de la parte inferior del anillo o cargue. Antes de proceder a realizar la lectura inicial, se deja transcurrir un periodo de dos (2) horas, como mínimo, tiempo durante el que las superficies de la cámara de inspección absorben cierta cantidad de agua, lo que permite no tener distorsiones en la prueba.

Después se toma la primera lectura de la columna de agua, en el eje de la cámara, y se anota en el registro determinado para la prueba, luego se coloca una tapa al pozo de inspección (se recomienda de madera) para evitar pérdidas de agua por evaporación. A las veinticuatro (24) horas siguientes se toma una nueva lectura de la profundidad de la columna de agua y se anota en el registro del control de la prueba. La prueba se considera satisfactoria si el descenso de la columna de agua es inferior o igual al 2%. En todo caso el tiempo mínimo debe ser de 12 horas y el descenso proporcional al mencionado.

Inspección final

Una vez finalizada la construcción de las cámaras de inspección, la interventoría procede a verificar la superficie del cilindro, las uniones con las tuberías, el empotramiento de los ganchos, así como sus recubrimientos, la unión del cono de reducción, y en general todos los acabados, con el fin de prevenir que esté comprometida la hermeticidad de la estructura; de igual forma, verifica la concordancia del material de relleno perimetral con lo estipulado en los diseños

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

- NC-MN-OC03-01 Excavaciones
- NEGC 202-00 Entibados
- NEGC 204-00 Rellenos compactados
- NC-MN-OC01-04 Cargue, retiro y botada de Escombros
- NEGC 301-00 Corte y Retiro de Pavimento

- NEGC 303-00 Base Granular
- NEGC-415-00 Localización de redes de servicios públicos en vías públicas
- NC-MN-OC07-01 Concretos.
- NC-MN-OC07-07 Acero de refuerzo
- ET-AS-ME08-06 Tapa y anillo polimérico para cámaras de inspección y aliviaderos.
- CTG 809-01 Tapa y anillo de concreto para MH V2015-08-27
- NTC 2076 Galvanizado por Inmersión en caliente para elementos de hierro y acero
- NTC 2289 Barras corrugadas y lisas para acero de baja aleación, para refuerzo de concreto
- NTC 3789 Secciones de cámaras de inspección prefabricadas en concreto reforzado
- NTC 401 Tubos de concreto reforzado para alcantarillado
- ASTM C-881 ASTM C-881-02 tipo IV, grado 3, Standard Specification for Epoxy-Resin Based Bonding Systems for Concrete
- UNE EN 13101 UNE EN 13101-2003, Pates para pozos de registro enterrados
- Norma de diseño de Alcantarillado EPM Norma de diseño de Alcantarillado EPM 2013
- Decreto EPM Decreto Gerencial 1266 de 2002 o la disposición que lo complemente, modifique, sustituya o derogue
- Manual EPM Manual Corporativo de Procedimientos de Seguridad

MATERIALES

- Materiales para encofrados (incluye tacos, formaletas, etc.)
- Concreto de 28 MPa
- Acero de refuerzo, Fy = 420 MPa
- Peldaños recubiertos, pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones (Ver NTC 2076 Galvanizado por Inmersión en caliente para elementos de hierro y acero.)
- Mezclas asfálticas
- Base granular
- Tapa y anillo polimérico para cámaras de inspección y aliviaderos.
- Tapa y anillo de concreto

UNIDAD DE MEDIDA

- El cilindro se medirá por metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.
- El cono concéntrico se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.
- La tapa y placa de superficie para cámara de inspección de Ø=1,20m, de concreto f'c=4000 PSI (28Mpa) se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

- El Anillo y tapa polimérica circular de 0,70m de diámetro para cámaras de inspección se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría
- Los Peldaños galvanizados tipo uña de gato, en acero corrugado de Ø3/4" se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.2 Caja de inspección tipo 1

Se refiere a construcción de caja de inspección tipo 1 (L=0.60 m x a=0.60 m, H<=1 m) en concreto de f¨c=4000 PSI (28 Mpa) e=0.10 m, incluye base y cañuela (con losa de fondo)

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de cajas de inspección en la red de alcantarillado, las cuales son usadas para permitir las labores de inspección y limpieza.

Esta especificación aplica para la construcción de cajas de inspección con sección interna de 0.60 m x 0.60 m y profundidad hasta a 1.00 m (caja tipo 1), y cajas de sección interna 0.80 m x 0.80 m y profundidad hasta 2.00 m (caja tipo 2), utilizadas para realizar las labores de inspección y limpieza en la red de alcantarillado.

Las cajas de inspección tipo 1 se construyen en sitios donde la profundidad de la red y la limitación de espacio no permita construir cámaras de inspección. Adicionalmente, las cajas tipo 1 pueden ser construidas en las acometidas de alcantarillado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

Resolución 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos,ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas.

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con Composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

GEOMETRÍA Y MATERIALES

Son cajas con sección interna de 0.60 m x 0.60 m y profundidad hasta a 1.00 m, el espesor de sus muros y losa de fondo debe ser de 0.10 m. También es posible construirlas con sección circular de diámetro interno igual a 0.60 m.

l concreto de la caja tipo 1 debe tener una resistencia a la compresión f'c de 28 MPa. Adicionalmente, los muros y la losa de fondo deben contar con malla electrosoldada con varillas de diámetro 6 mm y una separación de 0.15 m en ambas direcciones, dicha malla debe tener un recubrimiento mínimo de 0.05 m.

En el fondo de la caja se deben conformar las cañuelas cuya forma debe ser semicircular, con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo. Todas las superficies interiores se deben esmaltar con una pasta de cemento.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.3 Caja de inspección tipo 2

Se refiere a construcción de caja de inspección tipo 2 (L=0,80m x a=0,80m, 1m>H<=2m) en concreto de f´c= 4000 PSI (28Mpa) e=0,15, incluye base y cañuela (con losa de fondo)

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de cajas de inspección en la red de alcantarillado, las cuales son usadas para permitir las labores de inspección y limpieza.

Esta especificación aplica para la construcción de cajas de inspección con sección interna de 0.60 m x 0.60 m y profundidad hasta a 1.00 m (caja tipo 1), y cajas de sección interna 0.80 m x

0.80 m y profundidad hasta 2.00 m (caja tipo 2), utilizadas para realizar las labores de inspección y limpieza en la red de alcantarillado.

Las cajas de inspección tipo 1 se construyen en sitios donde la profundidad de la red y la limitación de espacio no permita construir cámaras de inspección. Adicionalmente, las cajas tipo 1 pueden ser construidas en las acometidas de alcantarillado.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

Resolución 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos,ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas.

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con Composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

GEOMETRÍA Y MATERIALES

Son cajas con sección interna de 0.60 m x 0.60 m y profundidad hasta a 1.00 m, el espesor de sus muros y losa de fondo debe ser de 0.10 m. También es posible construirlas con sección circular de diámetro interno igual a 0.60 m.

l concreto de la caja tipo 1 debe tener una resistencia a la compresión f'c de 28 MPa. Adicionalmente, los muros y la losa de fondo deben contar con malla electrosoldada con varillas de diámetro 6 mm y una separación de 0.15 m en ambas direcciones, dicha malla debe tener un recubrimiento mínimo de 0.05 m.

En el fondo de la caja se deben conformar las cañuelas cuya forma debe ser semicircular, con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo. Todas las superficies interiores se deben esmaltar con una pasta de cemento.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.4 tapa en concreto de f'c=4000 PSI (28Mpa) de 0,70m x 0,70m, e=0,05m

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir las tapas de concreto que se instalan en las cajas de registro para domiciliaria en andén o zona verde en las acometidas de alcantarillado.

Se refiere a suministro, transporte e instalación de tapa en concreto de f'c=4000 PSI (28Mpa) de 0,70m x 0,70m, e=0,05m

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- NTC 1393 Ingeniería civil y arquitectura. Tapas para pozos de inspección.
- NTC 2289 Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto.
- NTC 121: Ingeniería civil y arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 6 Productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono estructurales, alta resistencia baja aleación, alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado (estampado) y ultra alta resistencia.
- NTC 174 Concretos. Especificaciones de los agregados para concreto.
- NTC 673 Concretos. Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
- ANSI/AWS D1.4 Structural Welding Code - Reinforced Steel

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.5 Canoa en PVC para recolección aguas lluvias edificación, dimensiones : Ancho x Alto (0,30 m x 0,40), incluye soportes

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canoa en PVC para recolección aguas lluvias edificación, dimensiones : Ancho x Alto (0,30 m x 0,40), incluye soportes.

Los canales de agua lluvia en PVC son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes.Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

MATERIALES:

- Canoa en PVC para recolección aguas lluvias edificación, dimensiones : Ancho x Alto (0,30 m x 0,40), incluye soportes.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.6 Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.20 m x 0.20 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.20 m x 0.20 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6"

Los canales de agua lluvia en lámina galvanizada son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes, Generalmente se fabrican en lámina de acero galvanizado desde calibre 16 (1,5 mm) a 22 (0,7 mm), las uniones se hacen con soldadura eléctrica 6011 utilizando un electrodo revestido 3/32″, dado que en las uniones en el momento de soldar se quema el galvanizado, se recomienda para una mayor resistencia a la intemperie se de una protección adicional con pintura con base epóxica más un esmalte de acabado.

Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

NORMAS:

- NTC 4011 Norma técnica Colombiana Productos Planos de Acero Recubierto con Zinc (Galvanizado) o Recubiertos con Aleación de Hierro Zinc (Galvannealed) Mediante Procesos de Inmersión en Caliente.
- ASTM - A1011, A653.

MATERIALES:

- Canal en
-
-
-
- galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.20 m x 0.20 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6"
- Soldadura eléctrica 6011
- Pintura epóxica

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.7 Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.15 m x 0.15 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø4"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.15 m x 0.15 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø4"

Los canales de agua lluvia en lámina galvanizada son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes, Generalmente se fabrican en lámina de acero galvanizado desde calibre 16 (1,5 mm) a 22 (0,7 mm), las uniones se hacen con soldadura eléctrica 6011 utilizando un electrodo revestido 3/32″, dado que en las uniones en el momento de soldar se quema el galvanizado, se recomienda para una mayor resistencia a la intemperie se de una protección adicional con pintura con base epóxica más un esmalte de acabado.

Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

NORMAS:

- NTC 4011 Norma técnica Colombiana Productos Planos de Acero Recubierto con Zinc (Galvanizado) o Recubiertos con Aleación de Hierro Zinc (Galvannealed) Mediante Procesos de Inmersión en Caliente.
- ASTM - A1011, A653.

MATERIALES:

- Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.15 m x 0.15 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø4"
- Soldadura eléctrica 6011
- Pintura epóxica

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.8 Tragante tipo cúpula Ø8" X 6" aluminio para tubería Ø6"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de tragante tipo cúpula de Ø8" X 6" en aluminio tubería Ø6"

Las rejillas tipo cúpula están diseñadas para instalar en tubería sanitaria de PVC para proteger los desagües de aquellos desechos que pueden taponarlos, este es ideal usarlo en jardines, terrazas, bajantes, patios descubiertos, etc.

MATERIALES:

- Tragante tipo cúpula de Ø8" X 6" aluminio para tubería Ø6"

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.9 Sumidero tipo B, para aguas lluvias, incluye canastilla

Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado, además incorporan corrientes de agua que se vierten al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales. Estos pueden ser diseñados para captar las aguas de manera lateral o transversal a la dirección del flujo.

Se refiere a suministro transporte e instalación de Sumidero Tipo B con rejilla para Aguas Lluvias

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de sumideros de rejilla tipo B, para permitir el ingreso de aguas lluvias al sistema de alcantarillado pluvial.

CARACTERISTICAS

Estos sumideros consisten en una abertura con rejilla colocada sobre el piso de la cuneta de la vía, adyacente al bordillo o borde del andén. Adicionalmente la rejilla debe quedar entre 0.01 m – 0.02 m por debajo de la rasante de la vía.

Los muros y la losa de fondo de la caja de los sumideros deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 28 MPa, reforzado en ambas caras con barras de acero de refuerzo No. 3 (3/8") con una separación entre estas de 0.15 m y un recubrimiento mínimo de 0.04 m.

Se debe tener en cuenta en el momento del vaciado del concreto de los muros del sumidero que el marco de la rejilla quede correctamente embebido y anclado. Para lo anterior, el marco de la rejilla debe contar en sus esquinas o laterales con aletas o ganchos de acero u otro material que permitan el anclaje al concreto. Adicionalmente, la rejilla y su marco debe contar con un apoyo uniforme en todos sus lados, evitando que ésta quede en voladizo y se presenten deformaciones excesivas en la rejilla.

Los sumideros de rejilla pueden llegar a perder área efectiva de captación por efecto de acumulación de sedimentos, basura o escombros, adicionalmente estos elementos pueden llegar a generar obstrucciones en las tuberías. En estos casos se deben instalar canastillas poliméricas, la cual debe ser de acuerdo cabe resaltar que dicha canastilla impide el paso de elementos de gran tamaño a las redes, sin embargo, disminuye considerablemente la capacidad de captación del sumidero, por lo que su utilización no debe ser de uso generalizado, sino para sitios aprobados por la interventoría.

REALCE SUMIDERO DE REJILLA

Cuando se realiza una repavimentación de la vía, las rejillas de los sumideros quedan a un nivel inferior de la nueva cota de la rasante. Lo anterior genera un bache y una irregularidad en la vía que puede afectar no solamente la seguridad de vehículos, ciclistas y peatones, sino también puede generar daños en las rejillas y en el concreto perimetral alrededor de la misma.

En este caso, se debe realizar un realce de los muros de concreto del sumidero, de tal manera que se alcance el nuevo nivel de la vía y que la rejilla quede en el nivel adecuado con respecto a la nueva cotade la rasante (0.01 m – 0.02 m por debajo de la rasante de la vía).

El procedimiento constructivo que se debe realizar es el siguiente:

Corte del pavimento y retiro de la rejilla:

El pavimento debe cortarse verticalmente por el borde externo de los muros del sumidero. El corte vertical también debe incluir la demolición de una sección de los muros de concreto perimetrales del sumidero (mínimo 0.15 m). Este corte debe efectuarse con equipo mecánico, no se deben usar herramientas manuales tales como barras, picas, etc.

Una vez se haga la demolición se debe retirar la rejilla defectuosa.

Adecuación de la superficie de concreto:

Una vez realizado el corte del pavimento y de la sección del muro, se debe eliminar el concreto deteriorado, mal adherido, fisurado y carbonatado (escarificación del concreto), mediante picado hasta llegar a concreto sano y firme.

Adicionalmente, la superficie del concreto debe quedar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos, lechada de cemento y otras sustancias extrañas. Lo anterior con el fin de aplicar un producto que sirva como puente de adherencia entre el concreto existente y el nuevo concreto que se utilizará para realizar el realce de los muros del sumidero.

Reconstrucción de la sección del muro del sumidero e instalación del marco de la rejilla:

Previo al vaciado del concreto nuevo, se debe realizar el armado de una vigueta perimetral conformada por cuatro varillas de φ3/8" longitudinales y estribos φ1/4" espaciados cada 0.05 m. Se debe tener un recubrimiento mínimo de 0.025m.

Adicionalmente, se debe instalar y nivelar el marco de la rejilla con sus respectivos anclajes. Los cuales pueden realizarse mediante varillas que se encuentren soldadas al marco o unidas a éste mediante un gancho en "U" o un perno que permita fijar el marco al concreto. La varilla debe quedar anclada al concreto existente mínimo una longitud de 0.10 m.

Finalmente, se debe realizar el vaciado del concreto perimetral de los muros, el cual debe tener una resistencia de 28 MPa

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFENCIA

Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

Resolución 1166 de 2006 y 1127 de 2007 del anterior Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia: Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas.

Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con Composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

MATERIALES

- Concreto f'c = 28 MPa
- Barras de refuerzo No. 3 (ø 3/8") fy = 420 MPa
- Rejilla para sumidero (tipo A)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

9.12.3 Canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.30 m x 0.40 m) incluye soportes y soscos para bajantes de ø6"

Se refiere a suministro, transporte e instalación de canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.30 m x 0.40 m) incluye soportes y soscos para bajantes de Ø6"

Los canales de agua lluvia en lámina galvanizada son elementos encargados de recolectar el agua proveniente de la precipitación que transita en las cubiertas y transportarla hasta los bajantes, Generalmente se fabrican en lámina de acero galvanizado desde calibre 16 (1,5 mm) a 22 (0,7 mm), las uniones se hacen con soldadura eléctrica 6011 utilizando un electrodo revestido

3/32″, dado que en las uniones en el momento de soldar se quema el galvanizado, se recomienda para una mayor resistencia a la intemperie se de una protección adicional con pintura con base epóxica más un esmalte de acabado.

Con el fin de conducir la evacuación del agua hacia los bajantes de aguas lluvias, se instalan cajas con tragantes o boquillas que se fabrican con los mismos materiales y procedimientos de la canal.

NORMAS:

- NTC 4011 Norma técnica Colombiana Productos Planos de Acero Recubierto con Zinc (Galvanizado) o Recubiertos con Aleación de Hierro Zinc (Galvannealed) Mediante Procesos de Inmersión en Caliente.

- ASTM - A1011, A653.

MATERIALES:

- canal en lámina galvanizada para recolección de aguas lluvias ancho x alto (0.30 m x 0.40 m) incluye soportes y soscos para bajantes de Ø6"

- Soldadura eléctrica 6011

- Pintura epóxica

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá en metro lineal (ml) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.10 Soporte de tubería para bajantes y tubería horizontal

Las tuberías de desagües de aguas residuales y lluvias que van por ductos y/o colgantes de las placas irán soportadas por abrazaderas metálicas. Las abrazaderas se colocarán según el espaciamiento máximo recomendado que aparece en la siguiente tabla:

TABLA N° 40 ESPACIAMIENTO DE ABRAZADERAS SEGÚN EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA

DIÁMETRO	DISTANCIA (m)

½"	1,00
¾"	1,05
1"	1,20
1 ¼"	1,35
1 ½"	1,50
2"	1,50
2 ½"	1,90
3"	2,00
4"	2,10
6"	2,45

MATERIALES

- Soporte metálico para tubería PVC sanitaria 6".

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.11 Caja para válvula de flujo anular

Las cajas de las válvulas mariposas son estructuras que permiten albergar en su interior todos los elementos que éstas requieran para su correcto funcionamiento, de tal manera que se aseguren los espacios necesarios para las labores de operación y mantenimiento y se asegure la estabilidad estructural de la obra.

Las cajas deben ser construidas en concreto reforzado y están conformadas por los siguientes elementos: losa inferior, muros, losa superior, tapa de seguridad, apoyos para tubería, escalera de acceso y desagüe

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de las cajas para las válvulas de flujo anular, en las redes de conducción de acueducto. Todos los requisitos que se presentan en esta norma, establecen los detalles

constructivos que permiten cumplir tanto con las necesidades de la operación y el mantenimiento de los elementos que se albergan en las cajas, como con la estabilidad estructural que deben tener éste tipo de elementos del sistema de acueducto

Esta especifiación aplica para la construcción de cajas para válvulas de flujo anular que se ubican en las redes de conducción de acueducto, para válvulas de flujo anular de diámetro nominal desde 300 mm (12") hasta 1200 mm (48"), con una presión máxima de 40 bar (580 psi), tanto en redes nuevas como existentes que conforman la infraestructura lineal del sistema. Estas válvulas son utilizadas en los puntos donde se requieran altos diferenciales de presión, como por ejemplo a la entrada de tanques y en los arranques de conducciones.

NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente
- Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CAJAS PARA VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR

Las cajas de las válvulas mariposas son estructuras que permiten albergar en su interior todos los elementos que éstas requieran para su correcto funcionamiento, de tal manera que se aseguren los espacios necesarios para las labores de operación y mantenimiento y se asegure la estabilidad estructural de la obra.

Las cajas deben ser construidas en concreto reforzado y están conformadas por los siguientes elementos: losa inferior, muros, losa superior, tapa de seguridad, apoyos para tubería, escalera de acceso y desagüe.

Ubicación de la caja

La caja debe ser subterránea y en el caso de las cajas en arranques de conducciones se debe construir preferiblemente debajo del andén o zona verde, o hacia el costado más cercano a estos, conservando el alineamiento del andén; cuando esto no sea técnicamente viable y se requiera construir en una vía donde haya flujo vehicular, el acceso debe quedar lo más cercano posible al andén o zona verde para minimizar los riesgos del personal operativo.

Tanto en entrada de tanques como en arranques de conducciones las cajas deben quedar en un lugar de fácil acceso peatonal y/o vehicular.

En los casos en los que el trazado de la red de conducción existente este localizado en la zona central de la vía, se debe desviar la red hacia el costado del andén o zona verde considerando la mejor ubicación de la válvula de flujo anular, lo anterior con el objeto de que la caja quede lo más cercana a la zona verde y lo más alejada posible de la zona de la vía.

La caja para una válvula de flujo anular no debe ir ubicada en sitios donde haya riesgo de deslizamiento, en laderas o zonas de difícil acceso como potreros, donde el vehículo de mantenimiento no pueda ingresar.

Previo a la construcción de la caja, se debe verificar en el diseño de la red, que en el sitio no haya interferencia con otras redes existentes y que existe la posibilidad técnica de construir el desagüe de la caja; en caso de encontrar alguna limitante se debe replantear su ubicación contando con la aprobación de la interventoría.

Geometría y dimensiones internas de la caja

La geometría de la caja vista en planta debe ser rectangular, las dimensiones internas mínimas como el ancho y largo se establecen en función de: los espacios requeridos para maniobras de operación y mantenimiento, de funcionamiento de la válvula, la zona de circulación requerida para personal que ingrese a la caja, el diámetro de la tubería de la red de conducción y las dimensiones de los elementos que lleva la caja en su interior (válvulas, uniones, bridas, porta-bridas, ampliaciones y/o reducciones de diámetro, etc.).

Adicionalmente, la altura libre mínima de la caja debe ser de 2.00 m (entre el nivel de piso la losa inferior y la parte interna de la losa superior), con el fin de garantizar el acceso y maniobrabilidad del personal; sin embargo, para algunos diámetros de la línea de la válvula de flujo o paso anular la altura libre mínima requerida puede superar los 2,00 m.

Cuando la ubicación y la profundidad de la red de conducción no permitan garantizar las alturas mínimas requeridas en la caja, se debe ajustar la profundidad de la línea de la válvula de flujo anular empleando para ello un accesorio tipo "S" o "Z" de nivelación, fabricado con accesorios y

dimensiones acordes a cada válvula. En todo caso, los codos o accesorios de ensamble que se usen para su construcción no deben tener una deflexión mayor a 45° para evitar cambios bruscos de dirección en el fluido.

Dimensiones internas mínimas de la caja

En las siguientes tablas, se presentan las longitudes mínimas aproximadas para el montaje de los elementos que componen una la línea de la válvula de flujo anular, dependiendo de su diámetro y la ubicación de la misma

TABLA N° 41 DIMENSIONES INTERNAS MÍNIMAS DE CAJA PARA VÁLVULA DE FLUJO ANULAR EN LA ENTRADA DE TANQUES (M)

Diámetro Válvula (mm)	L (m)	A (m)	H (m)
300-400	2.60	1.60	2.20
450-500	2.30	1.60	2.40
600-900	3.00	2.40	2.70
1000-12000	3.70	2.70	3.30

TABLA N° 42 DIMENSIONES INTERNAS MÍNIMAS DE CAJA PARA VÁLVULA DE FLUJO ANULAR EN LOS ARRANQUES DE LAS CONDUCCIONES (M)

Diámetro Válvula (mm)	L (m)	A (m)	H (m)
300-400	2.60	1.60	2.20
450-500	2.30	1.60	2.40
600-900	3.00	2.40	2.70
1000-12000	3.70	2.70	3.30

Convenciones:

L: Longitud interna mínima de la caja.
A: Ancho interno mínimo de la caja.
H: Altura interna mínima de la caja.

s casos en los que se requiera hacer una reducción de diámetro al interior de la caja, la longitud (L) mínima de la caja puede variar de acuerdo con la longitud de la reducción y al diámetro de los accesorios requeridos, está reducción al igual que el cálculo del diámetro de la tubería requieren

de un diseño especial. Las dimensiones que se muestran en las tablas son las mínimas requeridas para la caja de la válvula de flujo anular en las redes de conducción de acueducto. Los espesores de los muros, losas y demás elementos estructurales de la caja se deben presentar en el diseño particular de la caja, dependiendo de las condiciones de cada proyecto.

Concreto y acero de refuerzo de la caja

Concreto

Los espesores del concreto para la losa inferior y los muros perimetrales deben ser acordes al diseño estructural particular de la caja, los cuales dependen directamente de las dimensiones internas de la misma; adicionalmente el espesor de la losa superior depende de las condiciones del sitio donde se vaya a construir la caja

Acero de refuerzo

Los recubrimientos libres del acero de refuerzo, los diámetros mínimos de doblaje de las barras, las longitudes de anclaje y de traslapo y todos los detalles de figuración, se deben hacer de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y al plano estructural de la caja.

Anclajes y apoyos

Pasa-muro

En el diseño de la caja se deben tener en cuenta la instalación de pasa-muros que van alojados en los muros transversales a la línea de la tubería. Lo anterior, con el fin de transmitir la fuerza axial generada no solo por el cierre de estos elementos, sino también por la presencia de reducciones y ampliaciones de diámetro, las cuales también producen fuerzas longitudinales que deben ser transmitidas a los muros de concreto de la caja.

El espesor de los muros donde se ubican estos anclajes debe ser tal, que resista adecuadamente las fuerzas cortantes que allí se generan; el accesorio que conforma el pasa-muro, debe tener la resistencia y rigidez adecuada para realizar la transmisión de esfuerzos al concreto sin presentar fallas.

En el diseño de las cajas se debe evaluar la necesidad de la construcción de bloques de anclaje (aguas arriba y aguas debajo de la caja), para ayudar a resistir las fuerzas axiales generadas por el cierre de las válvulas en caso de que se requieran.

El pasa-muro, los bloques de anclaje y el espesor de los muros deben tener un diseño estructural particular dependiendo de las cargas a las cuales estarán sometidos.

Apoyos intermedios para la tubería

Cuando se van a construir cajas para válvulas de flujo anular en la red de conducción, se debe tener en cuenta en el diseño particular de la caja, la necesidad o no de construir apoyos intermedios en la línea principal, para sostener el peso de la tubería llena de agua y los elementos que componen la red.

La ubicación de estos apoyos intermedios está determinada por el peso de la tubería y sus accesorios, además por la luz máxima que puede soportar la tubería sin presentar una deflexión excesiva.

Acabados internos y externos de la caja

Losa inferior

Se debe vaciar un mortero sobre la losa inferior con una pendiente mínima de 2% dirigida hacia el desagüe, con el fin de evacuar el agua que ingresa a la caja.

Losa Superior

a losa superior de la caja para válvula de flujo anular en arranques de conducción se debe construir con la misma pendiente del terreno, conservando la altura libre mínima de la caja, de tal manera que quede bien nivelada, estable y enrasada con el nivel del acabado de la vía existente. Si la caja queda localizada con una parte sobre el andén (o zona verde) y otra en la vía, la losa superior debe quedar con la escala o desnivel correspondiente para conservar los niveles de ambas superficies, y la altura libre de la caja se debe conservar de acuerdo con lo estipulado en esta norma.

Para las cajas que tengan elementos de diámetros iguales o superiores a 200 mm, la losa superior continua al acceso de la caja, se debe conformar mediante módulos prefabricados removibles de ancho máximo igual a 0.80 m, los cuales se apoyan en los muros de la caja. Adicionalmente estos módulos deben tener cuatro ganchos de izaje conformados por varillas lisas de diámetro de 3/4" que faciliten su levantamiento mediante grúa o equipo mecánico; los ganchos no deben sobresalir del nivel superior de la losa terminada, y deben quedar alineados con el centro de la misma.

La parte de la losa superior en la cual va ubicada la tapa de acceso debe ser continua y monolítica con los muros de la caja.

En zonas con flujo vehicular, para el caso de las cajas en los arranques de las conducciones una vez la losa superior sea construida, se debe aplicar una capa asfáltica de mínimo 0,10 m de espesor, para evitar el ingreso por las juntas de cualquier fluido y para que la losa de concreto no quede como superficie de rodadura de los vehículos. Adicionalmente se debe verificar que la tapa de acceso a la caja quede al mismo nivel del pavimento de la vía. Para lo anterior debe realizarse un realce de la losa superior en el cual queda empotrado el marco de la tapa.

Para cajas que alberguen elementos de diámetros iguales o superiores a 200 mm, se deben dejar instaladas dos varillas de diámetro 3/4" en la parte interna de la losa superior, las cuales deben tener un espacio libre para introducir un tubo metálico de un diámetro mínimo de 2 pulgadas, en

el cual pueda engancharse un sistema de izaje que permita el alza y la manipulación de los elementos componentes de la válvula de flujo o paso anular.

Las cajas que se construyan a la entrada de tanques deben ser abiertas y deben llevar una baranda de seguridad de mínimo 1.0 m de alto alrededor de la caja.

En los planos se presenta la configuración de la losa superior modular, no se muestra el caso en el que la losa superior es totalmente monolítica.

Pintura interna de la caja

El acabado interno de la caja (muros y parte interna de la losa superior) debe realizarse mediante la aplicación de una pintura o barniz de tipo epóxico de color blanco, apta para concreto que impida el deterioro de las superficies.

Acceso a la caja

Tapa

Cuando la caja está ubicada en el arranque de una conducción el acceso a la caja se debe hacer a través de una tapa de seguridad cuyo marco se debe empotrar en la losa superior; y en los casos en los que el acceso quede bajo una vía, se debe realizar un realce de la losa superior de tal manera que el marco de la tapa quede empotrado en éste (cuello de la tapa). La tapa debe ir ubicada hacia el costado donde esté la zona de circulación interna de la caja, y en el extremo más cercano al andén o zona verde, en especial en vías de alto tráfico vehicular.

En general, para cajas que no se encuentren ubicadas bajo una vía, la longitud del cuello de la tapa no debe exceder el espesor de la losa superior, y en los casos en los que se requiera realizar un realce para mantener los niveles de la vía o del andén, se debe garantizar que la distancia entre el primer peldaño de la escalera de acceso y la superficie externa de la caja sea máxima de 0.50 m, con el objeto de facilitar el acceso del personal.

La tapa de seguridad se debe instalar de tal forma que el sentido de apertura del ala batiente quede hacia el lado del andén o zona verde. Adicionalmente, en sitios donde la losa superior tenga una pendiente mayor o igual al 5%, la tapa debe quedar abriendo en el sentido de la inclinación del terreno, con el fin de facilitar la apertura de la misma y evitar accidentes del personal. La tapa de seguridad debe quedar ubicada en el extremo de la caja donde se ubica la válvula de flujo anular y debe cumplir la especificación técnica.

Escaleras

El ingreso y la salida de la caja se deben realizar por medio de una escalera fija sujeta al muro del costado de acceso, justo debajo de la tapa o en el caso de una caja abierta debe ubicarse en la zona de circulación. Es importante que el inicio de la escalera quede alineado con el cuello de la tapa de seguridad. En ningún caso el peldaño inicial de la escalera puede quedar por dentro del cuello o por fuera de él, y la distancia entre el peldaño inicial de la escalera y el exterior de la

caja no debe exceder 0.50 m. Adicionalmente, la escalera debe quedar ubicada de tal manera que no se presenten obstrucciones entre el personal que accede a la zona de circulación de la caja y los elementos de la estación (válvulas, medidores, uniones, etc).

La escalera debe estar conformada por una serie de peldaños fijados a los soportes laterales, los cuales a su vez deben estar anclados a los muros y la losa inferior de concreto de la caja. La escalera debe ser construida en acero y debe quedar con una inclinación de 80º con respecto a un plano horizontal. Adicionalmente se debe aplicar una base anticorrosiva y con acabado en esmalte de tipo industrial, con el fin de prevenir que los elementos de anclaje como pernos, tornillos, peldaños, soportes laterales y platinas de la escalera se debiliten a causa de la corrosión producida por la humedad del ambiente de la caja.

Baranda

En el caso que se construyan cajas abiertas en la entrada de tanques, se debe instalar una baranda fija como medida de prevención

Requisitos mínimos para barandas como medidas colectivas de prevención de trabajos en altura

- Resistencia estructural de la baranda Mínimo 200 lbs (90.8 kg)
- Altura de la baranda (desde la superficie donde se camina y/o trabaja hasta el borde superior del travesaño superior) Entre 1.00 m y 1.20 m
- Ubicación de travesaños intermedios (medidos desde el borde superior del travesaño superior de la baranda). Deben ser ubicados a 0.40 m entre ejes
- Separación entre soportes verticales 1.00 m o aquella que garantice la Resistencia mínima solicitada Alturas de los rotapiés (medidos desde la desde la superficie donde se camina y/o trabaja) De 0.15m a 0.20 m

La baranda debe ser de un material liso y rígido, libre de escorias o filos que puedan ocasionar accidentes; y nunca deben usarse como puntos de anclaje o para izar cargas.

Desagüe

La caja para la válvula de flujo anular debe tener un desagüe con una tubería de PVC o de polietileno para redes de alcantarillado con un diámetro mínimo de160 mm (6"), la cual debe conectarse a un sistema de drenaje, bien sea una red de aguas lluvias, red de aguas combinadas o a una cámara de inspección, previa autorización de la intervebtoría. En caso de no encontrarse ninguna de las alternativas planteadas, se debe realizar una conexión directa a la red, de la misma manera que se realizan las acometidas domiciliarias; siempre y cuando sea aprobado por la interventoría.

La pendiente del tramo de desagüe entre la caja y el sitio de conexión final debe ser mínimo de 2.00 %, de tal manera que se pueda realizar la evacuación del agua que ingresa a la caja, y debe llegar como mínimo 0.15 m por encima de la cota clave de la tubería menos profunda de la cámara de inspección.

En ésta tubería de desagüe se debe instalar una válvula anti-retorno con el fin de evitar que ingresen a la caja aguas residuales, roedores o malos olores; además su ubicación debe estar en el extremo más bajo de la losa inferior de la caja. La cota batea de la boca de entrada de la válvula debe quedar por debajo del nivel del fondo de la losa, garantizando la evacuación completa de las aguas que ingresen o se derramen en la caja. La tapa superior de la válvula anti-retorno debe quedar completamente libre, para facilitar labores de mantenimiento. No se debe generar encharcamiento en ninguna parte de la losa inferior.

La construcción del desagüe debe cumplir con todos los requerimientos técnicos estipulados en las normas de construcción para redes de aguas lluvias y/o combinadas.

En el caso que no sea posible conectar el desagüe a la red de alcantarillado, previa aprobación de la interventoría, se debe evaluar la posibilidad de construir un pozo de infiltración al interior de la caja (en ningún caso se debe construir un pozo de inundación o de achique), su geometría debe ser circular de 0.50 m de diámetro o rectangular de 0.50 m x 0.50 m, con una profundidad de 0.50 m, al cual se le debe proveer una capa de material granular filtrante, conformado por cascajo suelto, no meteorizado, libre de bolsas de arcilla, partículas orgánicas, escombros u otros; además el tamaño máximo del material no debe exceder una tercera parte del espesor de la capa. Adicionalmente, la superficie del material granular debe quedar al mismo nivel de la losa de piso, para evitar accidentes del personal de operación y mantenimiento.

El pozo de infiltración debe ir ubicado en el extremo más bajo de la losa inferior, dicho pozo no debe quedar debajo de la escalera de acceso ni en la zona de circulación de la caja, con el objeto de evitar accidentes del personal que ingrese a realizar labores de operación y mantenimiento.

Esta alternativa puede aplicarse siempre y cuando se realice un estudio de la afectación del nivel freático, en el cual se determine que no existen riesgos de daños a construcciones aledañas a causa de la construcción del pozo de infiltración. Adicionalmente, debe considerarse la posibilidad de que el pozo se inunde en casos excepcionales (ruptura de la tubería o daño en algún elemento de la ERP), para lo cual su ubicación debe ser tal que permita el acceso de personal con equipo de bombeo para realizar la extracción del agua.

En cualquier caso, debe verificarse antes de realizar el pozo de infiltración, la posibilidad de reubicar la válvula de flujo anular, de tal manera que sea posible conectar el desagüe a la red de alcantarillado previa aprobación de la interventoría. De lo contrario junto con el pozo de infiltración y previa aprobación de la interventoría, se debe validar también la posibilidad de contar con un desagüe a una altura no mayor a 0.40 m desde la losa inferior de la caja y que esta se pueda conectar con un sistema de drenaje de aguas lluvias o combinadas de alcantarillado, para garantizar que en caso de inundación la caja, esta no se inunde completamente.

Las especificaciones técnicas de la válvula anti-retorno y de la tubería de alcantarillado se encuentran

LISTADO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Acero de refuerzo, Fy=420 MPa

- Materiales para encofrados (incluye tacos, teleras, cerchas, etc)
- Concreto de 28 MPa
- Escalera metálica (incluyendo todos sus componentes según planos
- Apoyo para tubería (incluyendo todos sus componentes)
- Pintura epóxica para concreto
- Tapa metálica de seguridad (En caso de caja en arranque de conducciones
- Barandas de seguridad (En caso de caja en entrada a tanques)
- Asfalto
- Válvula antirretorno
- Tubería para alcantarillado

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.12 Válvulas de flujo anular

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la instalación de las válvulas de flujo anular, en las redes de conducción de acueducto. Además de listar las especificaciones técnicas que deben cumplir cada uno de los componentes hidráulicos y mecánicos que conforman línea, conforme con las necesidades de la operación y el mantenimiento de los elementos que se albergan en las cajas.

Esta especificación aplica para la instalación de las válvulas de flujo anular que se ubican en las redes de conducción de acueducto, para diámetros nominales desde 300 mm (12") hasta 1200 mm (48"), con una presión máxima de 40 bar (600 psi), tanto en redes nuevas como existentes que conforman la infraestructura lineal del sistema. Estas válvulas son utilizadas en los puntos donde se requieran altos diferenciales de presión, como por ejemplo a la entrada de tanques y en los arranques de los ramales de las conducciones.

Válvula de paso anular 16" Clase 150 Engranaje reductor preparado para actuador eléctrico

Válvula de paso anularcuerpo de una pieza

El paso del flujo en cualquier posición es anularEstanqueidad bidireccional

Longitud entre bridas: 53.150" (600 mm)
Bridas dimensionadas y taladradas según ASME B16.47 Clase 150 A - superficie de sellado lisa con 4ranuras

Campo de aplicación:
Como válvula de cierre y regulación
inserto de regulación: Cilíndro perforado doble, ejecución cilindro
LHT 15Medio: Agua
Rango de temperatura: 34 - 122 °F (1 - 50 °C)

Materiales:
Cuerpo de ASTM A536 Gr. 60-40-18 (EN-GJS-400-15 (GGG-40))
Sello elástico de EPDM
Dispositivo de regulación: acero inoxidable AISI 304
(1.4301)
Pistón: acero inoxidable AISI 304 (1.4301)

Conjunto biela manivela: ASTM A536 Gr. 60-40-18 (EN-GJS-400-15 (GGG40))

Eje: acero inoxidable AISI 420 (1.4021)
Anillo retenedor: acero inoxidable AISI 304
(1.4301) Guías del pistón de Bronce (blindaje)
Cojinete de Bronce
Tornillos de acero inoxidable AISI 316

Protección anticorrosiva:

Al interior y al exterior recubrimiento epóxicoColor: RAL 5005 Azul señales

Espesor de capa mín. 6 mil (150 ym)

Modo de operación Engranaje reductor preparado para actuador eléctrico

Engranaje GSM 200.3 GZ 16:1

Tipo de protección: IP68 con tapa junto con
indicadorrevoluciones por carrera: 216
Protección anti-corrosión: KS

Rango de temperatura: estándar -40°C hasta +80°C

Válvula de paso anular 36'' Clase 150 Engranaje reductorpreparado para actuador eléctrico

Válvula de paso anularcuerpo de una pieza

El paso del flujo en cualquier posición es anularEstanqueidad bidireccional

Longitud entre bridas: 53.150" (1350 mm)
Bridas dimensionadas y taladradas según ASME B16.47 Clase 150 A - superficie de sellado lisa con 4ranuras

Campo de aplicación:
Como válvula de cierre y regulación
inserto de regulación: Cilíndro perforado doble, ejecución cilindro
LHT 15Medio: Agua
Rango de temperatura: 34 - 122 °F (1 - 50 °C)

Materiales:
Cuerpo de ASTM A536 Gr. 60-40-18 (EN-GJS-400-15 (GGG-40))
Sello elástico de EPDM
Dispositivo de regulación: acero inoxidable AISI 304
(1.4301)Pistón: acero inoxidable AISI 304 (1.4301)
Conjunto biela manivela: ASTM A536 Gr. 60-40-18 (EN-GJS-400-15 (GGG-40))Eje: acero inoxidable AISI 431 (1.4057)
Anillo retenedor: acero inoxidable AISI 304
(1.4301)Guías del pistón de Bronce (blindaje)
Cojinete de Bronce
Tornillos de acero inoxidable AISI 316

Protección anticorrosiva:

Al interior y al exterior recubrimiento epóxicoColor: RAL 5005 Azul señales

Espesor de capa mín. 6 mil (150 ym)

Modo de operación Engranaje reductor preparado para actuador eléctrico

Engranaje GSM 200.3 GZ 16:1

Tipo de protección: IP68 con tapa junto con
indicadorrevoluciones por carrera: 216
Protección anti-corrosión: KS

Rango de temperatura: estándar -40°C hasta +80°C

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES PARA VÁLVULA DE FLUJO ANULAR

Esta especificación cubre los requisitos técnicos generales aplicables al diseño y su respectivo montaje de los componentes y accesorios mecánicos e hidráulicos que deben tener estas válvulas para ser instaladas en la red de conducciones. Una instalación de válvula de flujo anular se compone de varios elementos, los cuales pueden variar en tipo, dimensiones y cantidad, dependiendo de las condiciones de presión, del diámetro de la red y del material de la tubería de la red de conducciones de acueducto. Adicionalmente, algunas se dotan con equipos de instrumentación con el fin de controlar el funcionamiento de la válvula de forma remota.

DISPOSICIONES GENERALES PARA VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR EN ENTRADA A TANQUES

Las válvulas de flujo anular serán instaladas en la entrada de un tanque cuando la presión geodesima del ramal está por encima del tanque y no se puede regular desde el arranque. En estos casos la configuración de la línea está conformada únicamente por la válvula de flujo anular, una junta de desmontaje y las tomas de presión. La adecuada configuración de estos elementos es uno de los aspectos más importantes para garantizar su correcto funcionamiento y mantenibilidad, y depende del tipo de función que debe cumplir la válvula.

DISPOSICIONES GENERALES PARA VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR EN LA LINEA DE CONDUCCIÓN

Las válvulas de flujo anular se deben instalar en las derivaciones de los ramales de la línea de conducción, siempre que sea necesario para regular la presión interna de la línea. La estructura principal del montaje de la válvula de flujo anular está conformada por la línea principal, los equipos de instrumentación y control, y la obra civil. La adecuada configuración de estos elementos es uno de los aspectos más importantes para garantizar su correcto funcionamiento y mantenibilidad, y depende del tipo de función que debe cumplir la válvula. Para las válvulas de flujo anular requeridas en los arranques de las conducciones es necesario instalar válvulas de mariposa que cumplen la función de válvulas de guarda para realizar el mantenimiento de la línea.

Distancias mínimas requeridas en el montaje

Durante la construcción de las líneas al interior de la caja se debe garantizar que exista una zona de circulación frente a la línea principal y hacia el mismo costado donde se realiza el ingreso a la caja. Para ello, se debe dejar una distancia mínima de 0,75 m medidos entre el borde de la tubería de la línea principal y la cara interna del muro lateral de la caja identificada como "h" para la válvula de flujo anular de entrada a tanques y como "j" para la válvula de flujo anular en los arranques.

La altura libre entre la losa inferior y la cota de batea de la tubería de la línea principal para la entrada a tanques y "en los arranques, debe estar a 0,8 m, exceptuando las líneas de diámetro nominal mayor o igual a 600 mm, donde la altura libre debe ser de 0,6 m para permitir el mantenimiento de los elementos a una altura promedio sin necesidad de inclinarse.

Entre el muro y la cara externa de la brida de la válvula mariposa, se debe dejar una distancia mínima de 0,4 m para permitir la manipulación de los tornillos con la herramienta.

Tuberías y accesorios

La tubería principal se debe construir con tubería de acero apta para trabajar con agua potable a presión. No se debe emplear tubería de un material diferente sin previa aprobación de la interventoría. Todas las dimensiones y características de los accesorios deberán cumplir con la norma AWWA C208. Los accesorios deberán ser construidos con anterioridad bajo procesos de soldadura y por soldadores calificados y certificados. Todas las uniones deben ser bridadas que cumplan con la norma ASME B16.5 C300.

Válvulas

En la construcción de la caja para válvula de compuerta rígida se instalan:

Válvula de flujo anular: es el elemento principal de la línea. La válvula de flujo anular debe ser de extremo bridado operada con actuador eléctrico o neumático, según sea requerido, cada una con el diámetro nominal correspondiente al cálculo hidráulico, puede ser necesaria una reducción de tubería antes de la entrada del fluido a la válvula.

La válvula se debe instalar en posición horizontal, teniendo precaución de que no quede girada ni inclinada. El mando u actuador debe ir orientado hacia la zona de circulación de la caja para facilitar su operación. Los requisitos que deben cumplir las válvulas de flujo anular se establecen en la especificación técnica.

Válvula mariposa: esta norma se refiere a la válvula mariposa debe ir instalada sobre la línea principal antes de la válvula de flujo anular, cumpliendo la función de válvula de guarda para realizar acciones de mantenimiento sobre la válvula de flujo anular. La válvula se debe ensamblar garantizando que quede en posición horizontal, teniendo precaución de que no quede girada ni inclinada. El obturador debe abrir en su parte inferior del lado regular del sentido de flujo. Para evitar desgaste abriendo a contraflujo.

Se deben instalar válvulas tipo mariposa extremo bridado y cuerpo corto operada con reductor y volante o actuador; las cuales deben ser de doble excentricidad, cada una en el diámetro nominal correspondiente al diámetro de la tubería. Las válvulas deben ir ensambladas con los ejes en posición horizontal y con el mando orientado hacia la zona de circulación de la caja para facilitar su operación. Los requisitos de las válvulas mariposa de doble excentricidad se establecen en la especificación técnica

Válvulas de bola: esta válvula se instala como válvula de guarda para las derivaciones a las tomas de presión

Uniones y juntas

Las uniones entre tuberías de acero se harán mediante soldadura o uniones mecánicas universales que cumplan con la especificación técnica. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales deberán realizarse con uniones de transición tipo mecánico, de acuerdo con los diámetros exteriores de las tuberías a empalmar. Para uniones mecánicas se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo, equivalentes a varios grados de deflexión. Las bridas para tuberías o accesorios de acero deberán cumplir con las normas AWWA C207, ANSI B16.5 para diámetros menores o iguales a 600 mm (24 in) y con las normas ANSI B16.42 tipo A o B para diámetros mayores a 600 mm, clase 300, utilizando tornillos y arandelas en acero inoxidable según las normas AISI 410, ASTM A193 y ASTM A194. El empalme entre la línea de la compuerta y la red se debe hacer por fuera de la caja, independientemente del diámetro de la tubería. En la línea se debe instalar una junta o unión rígida de desmontaje extremo bridado tanto para restringir el movimiento axial en la tubería, que se genera por el empuje al operar la válvula de flujo anular, como para permitir el desmontaje de los elementos de la línea principal.

Tomas de presión

La medición de la presión en la línea se debe realizar mediante manómetros o indicadores de presión análogos, para lo cual en la construcción de la estación se deben instalar como mínimo dos tomas de presión, cada una con su respectiva válvula de guarda tipo bola de ½ pulgada de diámetro y en acero inoxidable.

La primera toma debe ir en la línea aguas arriba de la válvula de flujo anular, instalada sobre un tramo de sección recta de tubería. La segunda debe ir ubicada en el niple entre la válvula y la junta de desmontaje. Ambas tomas deberán ser instaladas del lado del acceso a la caja.

LISTADO DE ACTIVIDADES GEERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR EN ENTRADA A TANQUES

- Instalar uniones de transición por fuera de la caja
- Instalación niples con pasamuros.
- Instalación de Niple de transición y unión rígida de desmontaje
- Instalación de válvula de flujo anular
- Instalación de válvulas de guarda de las tomas de presión

VÁLVULAS DE FLUJO ANULAR EN ARRANQUES

- Instalar uniones de transición por fuera de la caja
- Instalación niples con pasamuros.
- Instalación de la válvula mariposa
- Instalación de Niple de transición y unión rígida de desmontaje
- Instalación de válvula de flujo anular

- Instalación de válvulas de guarda de las tomas de presión

LISTADO DE MATERIALES PARA INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

A continuación, se describen los materiales necesarios para la instalación de las válvulas de flujo anular:

VÁLVULA DE FLUJO ANULAR EN ENTRADA A TANQUES

- Tubería en acero
- Válvula de flujo anular
- Unión rígida de desmontaje
- Tomas de presión
- Válvula de guarda para la toma de presión
- Tornillos, tuercas y espárragos

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en caso de que se requieran, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.13 Peldaños galvanizados tipo uña de gato, en acero corrugado de Ø3/4"

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio, de Instalación de Peldaños galvanizados tipo uña de gato, en acero corrugado de Ø3/4"

Consiste en una escalera resistente, con peldaños antideslizantes, que se suelen usar en terrazas para subir a niveles superiores en cubiertas, tanques, azoteas y tejados. Si se pasa de 10 mts de altura es necesaria la instalación de un descanso.

COMPONENTES:

- Escalera en acero ASTM A36.
- Peldaños, parales y descansos.
- Línea de vida fija vertical en acero inoxidable y galvanizado.
- Freno de seguridad.
- Opcional jaula de protección.

NORMA

- Norma ISO 9001

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.14 Fijación para tubería de Ø14" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio de Fijación para tubería de Ø14" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Dispositivo metálico cuya función es sostener y fijar tubería eléctrica, gas, PVC, conduit, metálica, Fabricada en Lamina Cold Rolled. Acabado en Zincado.

CARACTERISTICAS

- Para la fijación de tubos de plástico, cobre o acero,
- cableado, etc.
- Fabricadas en acero.
- Polivalentes ya que algunos modelos presentan
- apertura lateral.
- Pueden ser instaladas con taco y tornillo.
- MEDIDAS: Ømínimo8 - Ømáximo63

APLICACIONES

- Fijación de tuberías ligeras en general.
- Fijación de cableado eléctrico.
- Fijación de tuberías de calefacción.
- Fijación de tuberías de ACS.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.15 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio de 9.12.15 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Dispositivo metálico cuya función es sostener y fijar tubería eléctrica, gas, PVC, conduit, metálica, Fabricada en Lamina Cold Rolled. Acabado en Zincado.

CARACTERISTICAS

- Para la fijación de tubos de plástico, cobre o acero,
- cableado, etc.
- Fabricadas en acero.
- Polivalentes ya que algunos modelos presentan
- apertura lateral.
- Pueden ser instaladas con taco y tornillo.
- MEDIDAS: Ømínimo8 - Ømáximo63

APLICACIONES

- Fijación de tuberías ligeras en general.
- Fijación de cableado eléctrico.
- Fijación de tuberías de calefacción.
- Fijación de tuberías de ACS.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.16 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio de 9.12.15 Fijación para tubería de Ø24" con ángulo en acero de 2 1/2"x3/16" y platina, incluye pernos de Ø1/2" y tornillos de Ø3/8"x1"

Dispositivo metálico cuya función es sostener y fijar tubería eléctrica, gas, PVC, conduit, metálica, Fabricada en Lamina Cold Rolled. Acabado en Zincado.

CARACTERISTICAS

- Para la fijación de tubos de plástico, cobre o acero,
- cableado, etc.
- Fabricadas en acero.
- Polivalentes ya que algunos modelos presentan
- apertura lateral.
- Pueden ser instaladas con taco y tornillo.
- MEDIDAS: Ømínimo8 - Ømáximo63

APLICACIONES

- Fijación de tuberías ligeras en general.
- Fijación de cableado eléctrico.
- Fijación de tuberías de calefacción.
- Fijación de tuberías de ACS.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.17 Rejilla metálica peatonal Tipo T 3/4" x 3/16" ASTM-36, de Longitud portante 0,75m x 1,00m de longitud de amarre incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Rejilla metálica peatonal Tipo T 3/4" x 3/16" ASTM-36, de Longitud portante 0,75m x 1,00m de longitud de amarre incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Tipo de rejillas "t-30x100" portante cada 30mm amarre cada 100mm
- Platina Portante 3/4" 3/16"
- Platina de Amarre 3/4" 3/16"
- Acabado Galvanizado
- Norma ASTM A-123 ICONTEC NTC 3320
- Tipo de Dentado Antideslizantes Paso de 5/16" Profundidad desde 3/32" a 3/16"
- Cantidad 500
- Portante 750
- Amarre 1000
- Material Rejilla A-36

NORMAS DE FABRICACIÓN

- ANSI/ NAAMM MBG 531-09 Trafico Peatona
- ANSI/NAAMM MBG 532-09 Trafico Vehicular
- Soldadura aplicada bajo proceso MIG norma AWS A5.18
- WS 82.0.035"
- Icontec 2632
- ASME SFA5.18 Welding Standards For Fabrication of Steel
- Stainless Steel and Aluminum Bar Grating ANSI/NAAMM MBG 533-09

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por metro cuadrado (m^2) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.18 Tapa metálica en lámina de Alfajor de 0,90m X 1,10m, e = 1/4", Incluye Gancho en Acero de Ø¾" y pintura anticorrosiva (2 capas) para tanque de aquietamiento

Se refiere a suminsitro, transporte e instlación de Tapa metálica en lámina de Alfajor de 0,90m X 1,10m, e = 1/4", Incluye Gancho en Acero de Ø¾" y pintura anticorrosiva (2 capas) para tanque de aquietamiento.

Láminas fabricadas mediante laminación en caliente, grabadas en alto relieve en forma de lágrimas para hacerlas antideslizantes.

Propiedades Mecánicas:

- Límite de Fluencia: mín. 206 MPa
- Resistencia a la Tracción: mín. 365 MPa
- Alargamiento: Máx. 25%

DIEMSIONES Y PESOS

ESPESOR			Peso m^2 (kg)	1 x 2 m	4 x 8 ft	1 x 3 m
Calibre	In	mm		kg	kg	kg
		2.50	20.68	41.35	61.44	62.03
12		2.66	22.00	44.00	65.38	65.99
11		3.00	24.81	49.62	73.73	74.43
	1/8"	3.17	26.22	52.43	77.91	78.65
		4.00	33.08	66.16	98.31	99.24
		4.50	37.22	74.43	110.60	111.65
	3/16"	4.76	39.37	78.73	116.99	118.10
		5.00	41.35	82.70	122.89	124.05
		5.50	45.49	90.97	135.18	136.46
		6.00	49.62	99.24	147.47	148.66
	1/4"	6.35	52.51	105.03	156.06	157.54
		7.50	62.03	124.05	184.33	186.08
	5/16"	7.94	65.66	131.32	195.15	196.99
		8.00	66.16	132.32	196.62	198.48
		9.00	74.43	148.86	221.20	223.29
	3/8"	9.53	78.81	157.63	234.22	236.44
		10.00	82.7	165.40	245.78	248.10
		12.00	99.24	198.48	294.93	297.72
	1/2"	12.70	105.03	210.06	312.14	315.09

APLICACIONES

Se emplea en la industria metalmecánica, automotriz, en fabricación de escaleras, pisos de alta circulación, blindajes. Es útil en pisos industriales y de amplio tránsito, bodegas de alimentos y materiales, trailers y portacontenedores, rejillas estructurales, entre otros. Se suministra en bobinas, flejes u hojas, estas láminas se caracterizan por su acabado y características antideslizantes.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad (un) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación y pruebas y ensayos, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.19 Puerta en aluminio anodizado natural mate 3.80 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Puerta en aluminio anodizado natural mate 3.80 metros de ancho x 2.40 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación

Serán fabricadas con el sistema ALN 315 y perfiles de 1"x1-1/2" de ALUMINA acorde con las dimensiones y diseño indicadas en planos. El precio de la actividad incluye suministro e instalación de alfajías en aluminio, accesorios, sellador elástico para uniones y juntas de SIKA y demás elementos complementarios requeridos para la correcta instalación y funcionamiento de las ventanas.

EJECUCIÓN

- Confirmar dimensiones de sitios de instalación antes de iniciar la fabricación.
- Controlar proceso de ensamble verificando el ajuste de los componentes
- Proceder a la instalación de estructura de marco, verificando niveles, plomo, escuadra y demás factores que puedan incidir el funcionamiento de los distintos componentes.
- Instalar vidrios, empaques, accesorios, felpa y demás componentes de la carpintería de aluminio. Para las puertas, ventanas y elementos móviles
- realizar la instalación de cerrojos, bisagras y verificar su correcta operación.
- Verificar el adecuado ajuste de los componentes y que no se presenten filtraciones.
- Limpiar y proteger para evitar deterioro
- Adecuado ensamble, funcionamiento e instalación de accesorios.

MATERIALES

- Puerta en aluminio anodizado natural mate 1.20 metros de ancho x 2.50 mts de altura con sistema antipánico, incluye todos los accesorios necesarios para su instalación
- Marco en aluminio anonizado.
- Empaques, Tornillos platinas y accesorios de instalación
- Cerradura de embutir con manija para perfil estrecho y pintura electrostática
- Herramienta menor

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

10.12.20 Lockers vestier 0.60 x 1.90m (4 lockers)

Se refiere a suministro, transporte e instalación Lockers Vestier 0.60 x 1.90m (4 lockers)

Los lockers son idéales para almacenar las pertenecías personales de los empleados, usuarios o visitantes en empresas, oficinas, fabricas, etc.

CARACTERISTICAS

- Estructura y Material: Elaborado en lámina Cold Rolled calibre 22.
- Dos (2) cuerpos y Cuatro (4) compartimientos.
- Estructura y Material: Elaborado en lámina Cold Rolled calibre 22.
- Dos (2) cuerpos y Cuatro (4) compartimientos.

MEDIDA

Se medirá por unidad (un) de ventana, se instalará en sitio sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO

Su precio incluye el suministro, transporte e instalación de puerta instalada en sitio, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11 CAPITULO 11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE MECÁNICO

11.1 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN

Todos los contratistas, proveedores deberán acoger la normatividad estipulada por las Empresas Operadoras de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio respectivo objeto de las obras. En aquellos Municipios donde no exista normatividad se deberán regir por las normas específicas sobre materiales e instalación de tuberías para el servicio de acueducto bien sea para redes, acometidas, conducciones, como también para la construcción de sus obras complementarias, tales como:

Tuberías y accesorios en acero

Tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD)

Válvulas

Válvulas de compuerta

Válvulas reguladoras de presión

Válvulas de flujo o paso anular

Válvulas mariposa

Hidrantes

Tuberías y accesorios en Poli-cloruro de vinilo (PVC)

Tuberías y accesorios en CCP

Tuberías y accesorios en plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP)

Tuberías y accesorios en polietileno de alta densidad (PEAD)

Accesorios en hierro fundido gris

Instalación de tuberías

Uniones mecánicas

Accesorios

Cajas para válvulas

Acometidas de acueducto

Medidores de acueducto

Cajas y tapas para medidores

Retiro de tuberías, válvulas e hidrantes de acueducto

Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además de lo especificado en esta norma, con todo lo indicado en el manual de Normas de Diseño de Redes de Acueducto, en el reglamento técnico de acueducto y alcantarillado vigente (Resolución 0330 de 2017 y RAS).

Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris (hierro dúctil).

Para todos los materiales de tuberías y accesorios el contratante hará cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante.

Las tuberías y accesorios se rotularán cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. Si en algún caso la norma no lo establece, deben venir rotulados como mínimo con marca, diámetro y presión de trabajo.

La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada, la Interventoría indicarán la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.

11.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN

Estas especificaciones siguen los lineamientos generales establecidos en la siguiente normatividad: ASTM D 2657, D 2683, D 3035, D 3261, F 1290; NTC 3409, 3410, 3664; ISO 4427.

Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad se utilizarán en proyectos específicos con la autorización escrita por parte la Interventoría. Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:

Tuberías.

Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427.

Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para indentificarlos como redes de agua potable. Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.

La tubería se empacará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.

Accesorios.

Los accesorios de polietileno de alta densidad, dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

✓ Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.

✓ Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.

Uniones.

Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será el metro lineal (m), considerando la longitud real de tubería de PEAD instalada entre los bordes internos de cámaras de inspección. En caso de utilizarse accesorios a lo largo de la red se descontará para el pago la longitud de los mismos.

La unidad de medida para los accesorios de PEAD será la unidad (un).

PAGO:

El pago se hará según los precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, la ejecución y los materiales de las juntas, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y la conexión a los elementos de la red. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y las pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta realización de la actividad.

Utilización.

La tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) es utilizada usualmente en los siguientes casos:

✓ Acometidas para transporte de líquidos que sean compatibles con la composición química de la tubería

✓ En la fabricación de "accesorios hechizos" (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales.

En los anteriores casos se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.

11.2.1 Tubería de polietileno de alta densidad Ø1/2" (DN20) PE80 RDE9 PN16

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE80 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para Tubería de polietileno de alta densidad Ø1/2" (DN20) PE100 RDE9 PN16.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado

- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno de alta densidad Ø1/2" (DN20) PE100 RDE9 PN16
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.2 Tubería de polietileno de alta densidad Ø1-1/2" (DN50) PE100 RDE 17 PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø1-1/2" (DN50) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno tubería lisa de Ø1-1/2" (DN50) PE100 RDE 17 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.3 Tubería de polietileno de alta densidad Ø2" (DN63) PE100 RDE 17 PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø2" (DN63) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno tubería lisa de Ø2" (DN63) PE100 PN10
- Trapo no sintético

- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.4 Tubería de polietileno de alta densidad Ø2.5" (DN75) PE100 RDE 17 PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø2.5" (DN75) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno tubería lisa de Ø2.5" (DN75) PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.5 Tubería de polietileno de alta densidad Ø3" (DN90) PE100 RDE 17 PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø3" (DN90) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y

Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno tubería lisa de Ø3" (DN90) PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.6 Tubería de polietileno de alta densidad PE100 Ø90mm (3") RDE11-PN16

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø3" (DN90) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje

- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno de alta densidad PE100 Ø90mm (3") RDE11-PN16
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.7 Tubería de polietileno de alta densidad Ø6" (DN160) PE100 RDE 17 PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería PEAD PE100 según la Norma Técnica Colombiana 3358 en lo referente a las dimensiones y tolerancias, según la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a los requerimientos fisicomecánicos y según la Norma Técnica Colombiana 3578 en lo referente a la resistencia hidrostática, para tubería lisa de Ø6" (DN160) PE100 PN10

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290,

termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Estas normas tienen alcance para tuberías a ser instaladas de forma enterrada y expuesta.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas, al 100%
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío

- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tubería de polietileno tubería lisa de Ø6" (DN160) PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.8 Codo de 90° Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø1/2" a 90° para fusión a socket en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaciones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estándar para la unión por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø1/2" a 90° para fusión a socket en PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación

- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.9 Codo de 90° Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø1-1/2" a 90° para fusión a socket en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaciones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estándar para la unión por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø1-1/2" a 90° para fusión a socket en PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.10 Codo de 90° Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo de Ø2" a 90° en polietileno PE100 PN10 para unión por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø2" a 90° para unión a tope en PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.11 Codo de 90° Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø2.5" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática

- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø2.5" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.12 Codo de 90° Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø3" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø3" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.13 Codo de 90° Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø6" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y

orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad

- Cortadora de tubos
- Codo Ø6" de 90° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.14 Codo de 45° Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø1/2" a 45° para fusión a socket en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaciones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estándar para la unión por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø1/2" a 45° para fusión a socket en PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.15 Codo de 45° Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø1-1/2" a 45° para fusión a socket en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaciones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estándar para la unión por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación

AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø1-1/2" a 45° para fusión a socket en PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.16 Codo de 45° Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø2.5" de 45° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que

deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro

- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø2.5" de 45° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.17 Codo de 45° Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Codo Ø3" de 45° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática

- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Codo Ø3" de 45° PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.18 Tee de Ø1/2" (DN20) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø1/2" en polietileno PE100 PN10 para unión a socket por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290,

termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora

- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø1/2" para fusión a socket de PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.19 Tee de Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø1-1/2" en polietileno PE100 PN10 para unión a socket por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø1-1/2" para fusión a socket de PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro

- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.20 Tee de Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø2" en polietileno PE100 PN10 para unión por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø2" para fusión a tope de PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.21 Tee de Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø2-1/2" en polietileno PE100 PN10 para unión por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y

Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø2-1/2" para fusión a tope de PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.22 Tee de Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee Ø3" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y

alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación

- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee Ø3" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.23 Tee de Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de tee Ø6" en PEAD PE100 PN10 para fusión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee Ø6" PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.24 Tee de Ø2" (DN63) con reducción a Ø1/2" (DN20) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø2" (DN63) con reducción a Ø1/2" (DN20) para unión a tope por termofusión en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento

- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø2" (DN63) con reducción a Ø1/2" (DN20) para unión a tope por termofusión en polietileno PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.25 10.2Tee de Ø2-1/2" (DN75) con reducción a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Tee de Ø2-1/2" (DN75) con reducción a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión en polietileno PE100 PN10, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Tee de Ø2-1/2" (DN75) con reducción a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión en polietileno PE100 PN10

- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.26 Reducción concéntrica de Ø2" (DN63) a Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Reducción concéntrica de Ø2" (DN63) a Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Reducción concéntrica de Ø2" (DN63) a Ø1-1/2" (DN50) para unión a socket
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.27 Reducción concéntrica de Ø2-1/2" (DN75) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Reducción concéntrica de Ø2-1/2" (DN75) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Reducción concéntrica de Ø2-1/2" (DN75) a Ø2" (DN63) para unión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.28 Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2" (DN63) para unión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2" (DN63) para unión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.29 Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21

Se refiere a suministro transporte e instalación de Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope por termofusión, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y

alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación

- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Reducción concéntrica de Ø3" (DN90) a Ø2-1/2" (DN75) para unión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.30 Portabrida tubería de Ø2" (DN63) para unión por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 2 ANSI 16.5 Clase 150.

Se refiere a suministro transporte e instalación de adaptador de brida Ø2" de 90° en polietileno PE100 PN10 para fusión a tope, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado

- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Adaptador de brida Ø2" de PEAD PE100 PN10
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.31 Portabrida tubería de Ø2.5" (DN75) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 2.5 ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de adaptador de brida Ø2.5" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Adaptador de brida Ø2.5" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.32 Portabrida tubería de Ø3" (DN90) para unión a tope por termofusión de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 3 ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de portabrida Ø3" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento

- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Portabrida Ø3" de PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.33 Portabrida tubería de Ø6" (DN160) para unión a tope por termofusión, de polietileno de alta densidad (PEAD) PE100 PN10, según ASTM D2683, D3035-21, con Brida NPS 6 ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de portabrida Ø6" en PEAD PE100 PN10 para fusión a tope, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Portabrida Ø6" PEAD PE100 PN10 para fusión a tope
- Trapo no sintético
- Termómetro de contacto

- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.34 Collarín simple 90x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado

Se refiere a suministro transporte e instalación de Collarín simple 90x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1" NPT, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías y accesorios podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Collarín simple 90x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1" NPT Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.35 Collarín simple 63x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN63 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado

Se refiere a suministro transporte e instalación de Collarín simple 63x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN63 y derivación roscada Ø1" NPT, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías y accesorios podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y

ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Collarín simple 63x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN63 y derivación roscada Ø1" NPT Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.36 Collarín simple 160mmx1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN160 y derivación roscada Ø1" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado

Se refiere a suministro transporte e instalación de Collarín simple 160x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN160 y derivación roscada Ø1" NPT, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías y accesorios podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado

- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento
- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Collarín simple 63x1" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN63 y derivación roscada Ø1" NPT Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.2.37 Collarín simple 90x1-1/2" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1-1/2" NPT Con anillo de refuerzo, tornillo y tuerca en acero niquelado

Se refiere a suministro transporte e instalación de Collarín simple 90x1-1/2" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1-1/2" NPT, según norma de fabricación ASTM D2683, D3035-21.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías y accesorios PEAD a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías y accesorios de PEAD unidas a tope o socket cuando aplique, mediante electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290,

termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según ASTM F2620.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: codos o deflexiones, tees, yees, bifurcaciones, reducciones, niples, carretes, bocas de inspección, salidas normales, salidas tangenciales, cinturones de cierre, anillos de refuerzo, empuje y rigidez, bandas de anclaje y orejas de izaje, elementos de refuerzo simple o ruanas. Los detalles específicos están contenidos en una especificación de diseño, la cual debe ser tenida en cuenta para el cumplimiento técnico

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C906:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Fittings, 4 in. (100 mm) hasta 63 in (1575 mm)

- **AWWA C901:** Polyethylene (PE) Pressure pipe and Tubing, ¾ in (19mm) hasta 3 in (76 mm), for water service.

- **API SPEC 5LE:** Specification For Polyethylene Line Pipe. Estas especificaiones cubren dimensiones, materiales, propiedades físicas, y factores de servicio.

- **ASTM F2620:** Práctica estandar para la union por termofusión de tuberías y accesorios en polietileno

- **ASTM F1053:** Especificación estándar para herramientas de fusión por encastre para usar en la unión por fusión por encastre de tuberías o tuberías y accesorios de polietileno

- **PPI TR-33:** Procedimiento genérico de unión por fusión a tope para unión en campo de tubería de polietileno

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías y accesorios podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C901-20, código ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro
- Inspección visual de las uniones termofusionadas o electrofusionadas
- Control dimensional de las uniones, garantizando una adecuada alineación
- Ensayo de tracción a las uniones
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de presión hidrostática
- Control dimensional del reborde producido en la unión por termofusión
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Plancha calentadora
- Caras de calentamiento

- Suplementos para tubo y accesorios
- Anillo frío
- Calibrador de profundidad
- Cortadora de tubos
- Collarín simple 90x1-1/2" PN10 para tubo PEAD PE100 PN10 DN90 y derivación roscada Ø1-1/2" NPT Trapo no sintético
- Termómetro de contacto
- Cronometro
- Pinzas de estrangulación
- Alcohol

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios de polietileno, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO Y HIERRO DÚCTIL

Para las tuberías y accesorios fabricados en Acero y Hierro dúctil se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías.

Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150. La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

Accesorios.

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

Uniones.

Se usarán uniones de bridas según las especificaciones ANSI B16.1 y B16.5 con empaques espirometálico cuando aplique según las especificaciones ANSI B16.20, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

Recubrimiento.

Las tuberías llevarán un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO 8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante. En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

Cortes de tuberías.

Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría.

11.3.1 Brida de acero Slip on NPS Ø2" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø2" de acero según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad

con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø2" Clase 150 en acero al carbono según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.2 Brida de acero Slip on NPS Ø2-1/2" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø2.5" de acero según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%

- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø2.5" Clase 150 en acero al carbono según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.3 Brida de acero Slip on NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø3" de acero según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas

- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø3" Clase 150 en acero al carbono según norma ASME B16.5

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.4 Brida de acero Slip on NPS Ø6" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø6" de acero según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø6" Clase 150 en acero al carbono según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.5 Brida de acero Slip on NPS Ø8" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø8" de acero según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø8" Clase 150 en acero al carbono según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.6 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø3in ANSI B16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Junta antivibratoria flexible NPS Ø3" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio

- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Junta antivibratoria flexible NPS Ø3" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.7 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø4in ANSI B16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Junta antivibratoria flexible NPS Ø4" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser

instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Junta antivibratoria flexible NPS Ø4" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.8 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø6in ANSI B16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Junta antivibratoria flexible NPS Ø6" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad

con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Junta antivibratoria flexible NPS Ø6" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.9 Junta Flexible antivibratoria en caucho con brida de acero NPS Ø8in ANSI B16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Junta antivibratoria flexible NPS Ø8" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y

alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Control de espesor del mortero, para morteros
- Ensayo de absorción, para morteros
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Junta antivibratoria flexible NPS Ø8" Clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.10 Reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø1-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø1-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø1-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.11 Reducción concentrica NPS de Ø3" a Ø2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y

Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción concéntrica NPS de Ø3" a Ø2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.12 Reducción concentrica NPS de Ø6" a Ø3" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción concéntrica NPS de Ø6" a Ø3" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos

biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

•

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción concéntrica NPS de Ø6" a Ø3" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.13 Reducción concentrica NPS de Ø6" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción concéntrica NPS de Ø6" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario

y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje

- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción concéntrica NPS de Ø6" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.14 Reducción excéntrica NPS de Ø3" a Ø2-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción excéntrica NPS de Ø3" a Ø2.5" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción excéntrica NPS de Ø3" a Ø2.5" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo

anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.15 Reducción excéntrica NPS de Ø4" a Ø2-1/2" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción excéntrica NPS de Ø4" a Ø2.5" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas

- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción excéntrica NPS de Ø4" a Ø2.5" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.3.16 Reducción excéntrica NPS de Ø8" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción excéntrica NPS de Ø8" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero al carbono a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero al carbono fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
-

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de torque en tornillos de unión, aleatorio
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- torquímetro
- Reducción excéntrica NPS de Ø8" a Ø4" en acero SCH 40 ANSI B16.9 clase 150 con brida en acero al carbono según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero y hierro dúctil, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE

Para las tuberías y accesorios fabricados en acero inoxidable se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías.

Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150. La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

Accesorios.

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

Uniones.

Se usarán uniones de bridas según las especificaciones ANSI B16.1 y B16.5 con empaques espirometálico cuando aplique según las especificaciones ANSI B16.20, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

Recubrimiento.

Las tuberías no llevarán un recubrimiento. En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

Cortes de tuberías.

Los cortes en la tubería de acero Inoxidable se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría.

11.4.1 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2" (DN50) Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.
Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes
- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø2" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.2 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2-1/2" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø2-1/2" (DN65) Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.
Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes
- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas

- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø2-1/2" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.3 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø3" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø3" (DN80) Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.

Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes
- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø3" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.4 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø4" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø4" (DN100) Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.
Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes

- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø4" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.5 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø6" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø6" Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.
Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes
- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø6" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.

- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.6 Tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø8" Sch40 sin costura, según norma ASTM A-53 a 106 sin perforaciones

Se refiere a suministro transporte e instalación de tubería de acero Inoxidable AISI 304 Ø8" Sch40 sin costura según norma de fabricación ASTM A-53, A-106, extremo liso, grado B, longitud de cada tubo de 6 m.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las tuberías de acero Inoxidable deben ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.
Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para tuberías de acero Inoxidable soldadas

El suministro de tubería de acero inoxidable de diámetro inferior a 750 mm debe cumplir los requisitos de las normas ASTM A312 y ASTM A403.
Para diámetros de 750 mm de diámetro y mayores deben cumplir los requisitos de la norma ASTM A409.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **AWWA C200:** Steel Water Pipe- 6 in. (150 mm) and Larger

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

- **ASTM A312:** Estándar specificaction for Seamless and Welded Austenitic Steel Pipes
- **ASTM A403:** Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las tuberías deben cumplir con pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación AWWA C200, código ASME VIII, ASTM u otra especificada desde el diseño y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante. En caso de que la interventoría requiera pruebas adicionales se deberán realizar de acuerdo a los lineamientos establecidos por la interventoría.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a las tuberías

- Inspección visual sobre la tubería antes y después de aplicar los revestimientos, al 100%
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Control dimensional a la soldadura
- Ensayo de tracción a la soldadura
- Ensayo de doblado guiado
- Ensayo de macrografía
- Ensayo de presión hidrostática, al 100%
- Ensayo por ultrasonido a la soldadura, al 100%
- Ensayo de solape o embone para juntas traslapadas y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%. Aplica para accesorios soldados a la tubería
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Soldadura para inoxidable
- Tubería de acero Inoxidable 304 Ø8" Sch40 sin costura, longitud de cada tubo 6 m.
- Protección anticorrosiva interior-exterior norma AWWA C-210 con pinturas epóxicas y espesores de pintura de 14-16 mils (400 micrones)

MEDIDA

Se medirán por metro lineal (ml) sobre las áreas dispuestas según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.7 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø1-1/2" (DN40) ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø1-1/2" (DN40) de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø1-1/2" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.8 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø1" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø1" (DN25) de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø1" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.9 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø2" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø2" (DN50) de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio

- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø2" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.10 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø3" (DN80) de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser

instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas

- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø3" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5,

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.11 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø4" (DN100) de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø4" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.12 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø8" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø8" de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø8" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.13 Brida Slip on de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø6" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Slip on NPS Ø6" de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario

y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%

- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Slip On NPS Ø8" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.14 Brida Ciega de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida Ciega NPS Ø4" de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida Ciega NPS Ø4" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.15 Brida roscada de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø4" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida roscada NPS Ø4" de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida roscada NPS Ø4" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.16 Brida roscada de acero Inoxidable AISI 304 NPS Ø3" ANSI 16.5 Clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Brida roscada NPS Ø3" de acero Inoxidable 304 según norma ASME B16.5

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).
- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Inspección visual de soldadura, al 100%
- Ensayo por ultrasonido (UT) a las soldaduras de penetración, al 100%
- Ensayo por tintas penetrantes (PT) a las soldaduras, al 100%
- Ensayo por partículas magnéticas (MT) o tintas penetrantes (PT) a las soldaduras a filete, al 100%
- Control dimensional a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de tracción a la soldadura, aleatorio
- Ensayo de doblado guiado, aleatorio
- Ensayo de macrografía, aleatorio
- Ensayo de solape o embone para juntas espigo campana y de enfrentamiento para juntas a tope, aleatorio.
- Control del perfil de rugosidad o perfil de anclaje
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura incluyendo consumibles
- Brida roscada NPS Ø3" Clase 150 en acero Inoxidable AISI 304 según norma ASME B16.5.

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.17 Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1/2" NPT PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1/2" NPT

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1/2" NPT

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.18 Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1" NPT PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1" NPT

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Niple tuerca inoxidable AISI 304 Ø1" NPT

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.19 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1" NPT x 4" (100mm) PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1" NPTx100mm

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1" NPT x100mm

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.20 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1-1/2" NPT x 3" PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1-1/2" NPTx3"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø1-1/2" NPT x 3"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.21 Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø2" NPT x 3" PN10

Se refiere a suministro transporte e instalación de Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø2" NPTx3"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que

deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%

- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Niple en acero inoxidable AISI 304 Ø2" NPT x 3"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.22 Tee roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 de Ø1" NPT

Se refiere a suministro transporte e instalación Tee roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 de Ø1" NPT

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Tee roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 de Ø1" NPT

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.23 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø2" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø2" (DN50)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos

- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø2" (DN50)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.24 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø6" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø6" (DN50)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø6" (DN50)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo

anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.25 Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø8" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø8" (DN50)

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario

y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas

- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Tee para soldar en acero inoxidable AISI 304 de Ø8" (DN50)

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.26 Codo calle roscado macho-hembra Ø1" NPT inoxidable AISI 304

Se refiere a suministro transporte e instalación Codo calle roscado macho-hembra Ø1" NPT inoxidable AISI 304

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Codo calle roscado macho-hembra Ø1" NPT inoxidable AISI 304

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.27 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø2" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø2" SCH 40 STD

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø2" SCH 40 STD

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.28 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø6" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø6" SCH 40 STD

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM

A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø6" SCH 40 STD

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.29 Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø8" SCH 40 STD

Se refiere a suministro transporte e instalación Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø8" SCH 40 STD

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Codo 90° para soldar en acero inoxidable AISI 304 NPS Ø8" SCH 40 STD

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.30 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø1" a Ø1/2"

Se refiere a suministro transporte e instalación Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø1" a Ø1/2"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM

A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø1" a Ø1/2"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.31 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1"

Se refiere a suministro transporte e instalación Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.32 Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1/2"

Se refiere a suministro transporte e instalación Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1/2"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Bushing reductor macho-hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3/4" a Ø1/2"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.33 Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2"

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor

- Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.34 Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø3" a Ø2-1/2"

Se refiere a suministro transporte e instalación de reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø4" a Ø2-1/2"

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Reducción roscada hembra en acero inoxidable AISI 304 Ø4" a Ø2-1/2"

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.35 Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", extremo bridado 3/4" ANSI 16.5 clase 150 y el otro extremo roscado macho a 3/4" NPT giratorio

Se refiere a suministro transporte e instalación de Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", extremo bridado 3/4" ANSI 16.5 clase 150 y el otro extremo roscado macho a 3/4" NPT giratorio

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Diámetro: 3/4"

Longitud: 350 mm

Material Del Fuelle: A/INOX 304

Material De La Malla: A/INOX 304

Cantidad De Mallas: 1

Soldadura (2 Extremos), Anillos (2 Unidades)

Terminal 1: BRIDA GIRATORIA INOX 304 CLASE 150

Stub end: STUB END INOX

Terminal 2: HEMBRA INOX 304

Accesorio 1: ADAP M-M NPT INOX 304

Fluido: Agua potable

Presión máxima: 10 bar

Temperatura máxima: 28°C

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las mangueras podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", extremo bridado 3/4" ANSI 16.5 clase 150 y el otro extremo roscado macho a 3/4" NPT giratorio

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.4.36 Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", los dos extremos roscados a macho de 3/4" NPT giratorio

Se refiere a suministro transporte e instalación de Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", los dos extremos roscados a 3/4" NPT giratorio

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de acero Inoxidable a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para accesorios o piezas especiales de acero Inoxidable fabricados a partir de metros o secciones de tuberías soldadas con extremos biselados para soldar a tope, extremos rectos y bridados. Tiene alcance para accesorios a ser instalados de forma enterrada y expuesta. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Diámetro: 3/4"

Longitud: 350 mm

Material Del Fuelle: A/INOX 304

Material De La Malla: A/INOX 304

Cantidad De Mallas: 1

Soldadura (2 Extremos), Anillos (2 Unidades)

Terminal 1: HEMBRA INOX 304

Terminal 2: HEMBRA INOX 304

Accesorio 1: ADAP M-M NPT INOX 304

Accesorio 2: ADAP M-M NPT INOX 304

Fluido: Agua potable

Presión máxima: 10 bar

Temperatura máxima: 28°C

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Todos los accesorios de acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM A182, ASTM A312, ASTM A403 y ASTM A409.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **API 5L:** Specification For Line Pipe

- **ASME B16.5-17** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- **AWWA C207** Steel Pipe Flanges for Waterworks Service—Sizes 4 In. Through 144 In. (100 mm Through 3,600 mm)

- **AWWA C213** Epoxi coating and linings for steel water pipe and fittings.

- **AWWA C222** Polyurethane Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings.

- **AWWA C228** Steel Pipe Flange Joints for Water Service—Sizes 2 In. Through 72 In. (50 mm Through 1,800 mm).

- **AISI 304 L:** Austenitic Standard Stainless Steel Chromium Nickel

Pruebas y Ensayos:

Las mangueras podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Inspección visual sobre los accesorios antes y después de aplicar los recubrimientos
- Control dimensional y geométrico en diámetro exterior en cuerpo y extremos, espesor de pared, largo, rectitud, ovalamiento, perímetro, ángulos, al 100%
- Control de espesor de película seca en el revestimiento interior y exterior, para pinturas
- Detección de discontinuidades mediante ensayo Holiday, para pinturas
- Ensayo de adherencia, para pinturas
- Ensayo de resistencia química, para pinturas
- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Maguera flexible en acero Inoxidable de 3/4", los dos extremos roscados a 3/4" NPT giratorio

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.5 VÁLVULAS

DESCRIPCIÓN

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas

con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo con la norma AWWA C 550.

No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

A menos de que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.

En los planos del proyecto se debe indicar el uso de niples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula, para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.

11.6 Válvulas mariposa

Se tomará como guía para la fabricación de las válvulas, las normas AWWA C-504, AWWA M44 y la norma ASTM F1098.
Las válvulas serán diseñadas para soportar presión de trabajo por ambos lados simultáneamente o por un solo lado. Deberán garantizar completa hermeticidad cuando estén cerradas y mínima pérdida de carga con la válvula completamente abierta, y estarán provistas de mecanismos que garanticen operación fácil y suave en forma manual por un solo hombre.
El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de indicador de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.
Las uniones serán del tipo brida y cumplirán la norma AWWA C 207, ANSI B16.5 clase 150 o 300, según se indique en el formulario de precios o en los planos.

El Contratista deberá suministrar a interventoría, para su aprobación, las características garantizadas que cumplen las válvulas:

Diámetro Nominal en mm.

Presión Nominal en MPa (BAR).

Presión de prueba en MPa (BAR).

Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal.

Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la guía de cavitación.

Fabricante.

País.

Normas de fabricación de la válvula y las bridas.

Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes:

- ✓ Cuerpo
- ✓ Disco
- ✓ Eje
- ✓ Asiento
- ✓ Otros

Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.

El cuerpo de la válvula será corto y de fundición nodular o hierro fundido y en sus extremos estará provisto de las dos bridas de conexión a menos que se indique lo contrario. Los asientos del cuerpo serán de bronce, acero inoxidable, aportación de níquel u otro material que garantice resistencia a la corrosión y al desgaste. Diametralmente opuesto tendrá dos bujes metálicos para apoyar los extremos del eje. El disco de cierre será diseñado para oponer resistencia mínima al paso del fluido; llevará encajado en una ranura circunferencia un anillo hermetizante de goma resistente al envejecimiento (Perbunan, Buna-N, o similar), que pueda ser recambiable. El disco será de hierro dúctil o un material de mejor calidad.

En los extremos del eje se colocarán anillos de goma presionados, que actuarán como elementos de sello para evitar fugas. El eje será horizontal y estará unido al disco de mariposa por medio de perno, estará convenientemente engrasado para operación suave, sin fricción ni desgaste. El eje será preferiblemente continuo, de acero inoxidables, la tornillería interior que está en contacto con el agua será de engranaje reductor. El mecanismo de operación estará ubicado en una caja sellada a prueba de agua.

En los planos o formulario de precios se especificará el tipo de válvula mariposa según la posición del disco (sin excentricidad, excéntrico o doble excentricidad).

11.6.1 válvula Mariposa Wafer Ø3" con accionamiento eléctrico automatizado Limitorque Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

válvula Mariposa ANSI NPS Ø3" con accionamiento eléctrico automatizado Limitorque - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

- Diámetro Nominal Ø3".
- Presión del sitio de trabajo: 1.01325 bar
- Presión hidrostática requerida según ANSI 150
- Fluido: Agua cruda y potable
- Presión de prueba en 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas
- Normas de fabricación de bridas ANSI 16.5, ISO 7005-2, ISO 1083; Acoplamiento de válvula ISO 5211
- Temperatura de trabajo: 28°C
- Normativa

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Disco: Hierro dúctil ASTM A-536

- Eje opuesto: Acero inoxidable SS420
- Asiento: EPDM
- Tapa lateral: Hierro dúctil EN-GJS:500-7

11.6.2 Valvula Mariposa Wafer Ø2" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

válvula Mariposa ANSI NPS Ø2" de accionamiento manual por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

- Diámetro Nominal Ø2".
- Presión del sitio de trabajo: 1.01325 bar
- Presión hidrostática requerida según ANSI 150
- Fluido: Agua cruda y potable
- Presión de prueba en 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas
- Normas de fabricación de bridas ANSI 16.5, ISO 7005-2, ISO 1083; Acoplamiento de válvula ISO 5211
- Temperatura de trabajo: 28°C
- Normativa

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Disco: Hierro dúctil ASTM A-536
- Eje opuesto: Acero inoxidable SS420
- Asiento: EPDM
- Tapa lateral: Hierro dúctil EN-GJS:500-7

11.6.3 Valvula Mariposa Wafer Ø2.5" Manual accionamineto por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

válvula Mariposa ANSI NPS Ø2.5" de accionamiento manual por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

- Diámetro Nominal Ø2.5".
- Presión del sitio de trabajo: 1.01325 bar
- Presión hidrostática requerida según ANSI 150
- Fluido: Agua cruda y potable
- Presión de prueba en 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas
- Normas de fabricación de bridas ANSI 16.5, ISO 7005-2, ISO 1083; Acoplamiento de válvula ISO 5211
- Temperatura de trabajo: 28°C
- Normativa

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas

- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Disco: Hierro dúctil ASTM A-536
- Eje opuesto: Acero inoxidable SS420
- Asiento: EPDM
- Tapa lateral: Hierro dúctil EN-GJS:500-7

11.6.4 Valvula Mariposa Wafer Ø3" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

válvula Mariposa ANSI NPS Ø2" de accionamiento manual por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

- Diámetro Nominal Ø3".
- Presión del sitio de trabajo: 1.01325 bar
- Presión hidrostática requerida según ANSI 150
- Fluido: Agua cruda y potable
- Presión de prueba en 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas
- Normas de fabricación de bridas ANSI 16.5, ISO 7005-2, ISO 1083; Acoplamiento de válvula ISO 5211
- Temperatura de trabajo: 28°C

- Normativa

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables

- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Disco: Hierro dúctil ASTM A-536
- Eje opuesto: Acero inoxidable SS420
- Asiento: EPDM
- Tapa lateral: Hierro dúctil EN-GJS:500-7

11.6.5 Válvula Mariposa Wafer Ø6" Manual accionamiento por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

válvula Mariposa ANSI NPS Ø6" de accionamiento manual por volante - Clase 150 - Disco: Inox/EPDM - Empaque: EPDM

- Diámetro Nominal Ø6".
- Presión del sitio de trabajo: 1.01325 bar
- Presión hidrostática requerida según ANSI 150
- Fluido: Agua cruda y potable
- Presión de prueba en 1.5 veces la presión de trabajo de las válvulas
- Normas de fabricación de bridas ANSI 16.5, ISO 7005-2, ISO 1083; Acoplamiento de válvula ISO 5211
- Temperatura de trabajo: 28°C

- Normativa

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Disco: Hierro dúctil ASTM A-536
- Eje opuesto: Acero inoxidable SS420
- Asiento: EPDM
- Tapa lateral: Hierro dúctil EN-GJS:500-7

11.7 VÁLVULA CHEQUE

11.7.1 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø2" Clase 150

Se refiere a suministro transporte e Instalación de cheque de disco en acero inoxidable, Ø 2" norma ASME B16.5/ ISO 2531, transporte de agua cruda y potable, con una presión del sitio de trabajo de 1.01325bar

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: tubos, empalmes y accesorios que se fabrican con extremos encajados, bridados y espigados. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **AWWA C508** Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-In. through 24-In. (50-mm through 600-mm) NPS
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Cheque de disco inoxidable de Ø2"
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

11.7.2 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø2.5" Clase 150

Se refiere a suministro transporte e Instalación de cheque de disco en acero inoxidable, Ø 2.5" norma ASME B16.5/ ISO 2531, transporte de agua cruda y potable, con una presión del sitio de trabajo de 1.01325bar

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: tubos, empalmes y accesorios que se fabrican con extremos encajados, bridados y espigados. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **AWWA C508** Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-In. through 24-In. (50-mm through 600-mm) NPS
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas

- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Cheque de disco inoxidable de Ø2.5"
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

11.7.3 Valvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø3" Clase 150

Se refiere a suministro transporte e Instalación de cheque de disco en acero inoxidable, Ø 3" norma ASME B16.5/ ISO 2531, transporte de agua cruda y potable, con una presión del sitio de trabajo de 1.01325bar

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: tubos, empalmes y accesorios que se fabrican con extremos encajados, bridados y espigados. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **AWWA C508** Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-In. through 24-In. (50-mm through 600-mm) NPS
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Cheque de disco inoxidable de Ø3"
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

11.7.4 válvula Cheque Wafer de Disco inoxidable Ø6" ANSI Clase 150

Se refiere a suministro transporte e Instalación de cheque de disco en acero inoxidable, Ø 6" norma ASME B16.5/ ISO 2531, transporte de agua cruda y potable, con una presión del sitio de trabajo de 1.01325bar

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: tubos, empalmes y accesorios que se fabrican con extremos encajados, bridados y espigados. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **AWWA C508** Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-In. through 24-In. (50-mm through 600-mm) NPS
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor

- Equipo oxicorte
- Cheque de disco inoxidable de Ø6"
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

11.7.5 Válvula Cheque roscada inoxidable Ø1/2" NPT

Se refiere a suministro transporte e Instalación de válvula cheque roscada inoxidable Ø1/2" NPT, transporte de agua cruda y potable, con una presión del sitio de trabajo de 1.01325bar

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir los accesorios de hierro dúctil a ser utilizados en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Los accesorios o piezas especiales cubiertos por este documento son: tubos, empalmes y accesorios que se fabrican con extremos encajados, bridados y espigados. También aplica para accesorios fabricados bajo los estándares internacionales denominados recipientes a presión.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que

deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **AWWA C508** Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2-In. through 24-In. (50-mm through 600-mm) NPS
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos en los numerales 2 y 3 de este documento y de conformidad con lo establecido en las normas de fabricación y al plan de inspección y ensayos (ITP) del fabricante.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Equipo oxicorte
- Válvula cheque roscada inoxidable Ø1/2" NPT
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

11.8 VÁLVULA VENTOSA

11.8.1 Válvula ventosa trifuncional de Ø1"

- Caudal Máximo de purga de aire: 600 m3/h
- Cabeza de Presión: 0,6 Bar
- Diámetro de conexión válvula: Ø 1"
- Velocidad máxima del fluido: 3 m/s
- Presión de servicio 0.2-16 bar
- Presión nominal 15bar
- Presiones de prueba: 1.5 veces la presión de trabajo de la válvula
- Máxima temperatura de trabajo: 60°C
- Máxima temperatura momentánea de trabajo: 90°C
- Normativa
- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas

- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- Cuerpo fabricado con materiales compuestos muy resistentes y todas las piezas de operación se fabrican con materiales especialmente seleccionados, resistentes a la corrosión.
- Cuerpo y tapa:

Hierro fundido dúctil (C70-C), para 2-10"; DN50-250
Acero inoxidable (C70-N), para 2-6"; DN50-150
Acero fundido / WCB (C70-S), para 2-6"; DN50-150
Tapa hongo polietileno (C70-J), para 2-8"; DN50-200

- Revestimiento: Epoxi adherido por fusión (FBE)
- Placa superior: Acero inoxidable, Hierro dúctil
- Conjunto del flotador: Polipropileno, nylon reforzado con fibra de vidrio
- Orificio automático: Acero inoxidable
- Elastómeros: EPDM

11.9 VÁLVULA DE BOLA O ESFERA

11.9.1 Válvula de bola Ø1" NPT

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de bola Ø1" NPT en Latón forjado niquelado. Paso total - Tipo pesado. Conexión Hembra - Hembra. Mango Acero plastificado.

Extremos roscados ANSI B2.1, BS21,ISO7/1

Rating de presión: 1000 PSI (PN63)

Temperatura de trabajo: -25°C + 180°C

Material: CF8M, CF8,CF3M,WCB

Con dispositivo de Bloqueo

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro

- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Válvula de bola Ø1" NPT en Latón forjado niquelado
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.9.2 Válvula de bola Ø1/2" NPT

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de bola Ø1/2" NPT en Latón forjado niquelado. Paso total - Tipo pesado. Conexión Hembra - Hembra. Mango Acero plastificado.

Extremos roscados ANSI B2.1, BS21,ISO7/1

Rating de presión: 1000 PSI (PN63)

Temperatura de trabajo: -25°C + 180°C

Material: CF8M, CF8,CF3M,WCB

Con dispositivo de Bloqueo

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario

y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor

- Válvula de bola Ø1/2" NPT en Latón forjado niquelado
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.9.3 Válvula de bola Ø3/4" en acero inoxidable con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de bola Ø3/4" en acero inoxidable con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150. Paso total - Tipo pesado. Mango Acero plastificado.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Válvula de bola Ø3/4" en acero inoxidable con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.9.4 Válvula de globo Ø4" en hierro dúctil con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de globo Ø4" en hierro dúctil con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150. Paso total - Tipo pesado. Mango Acero plastificado.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y

Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante

- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Válvula de globo Ø4" en hierro dúctil con extremos bridados ANSI 16.5 clase 150
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.9.5 Válvula de bola Ø1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de bola Ø1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad. Paso total. Conexión Hembra - Hembra.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)

- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Válvula de bola Ø1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.9.6 Válvula de bola Ø1-1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad

Se refiere a suministro transporte e instalación de Válvula de bola Ø1-1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad. Paso total. Conexión Hembra - Hembra.

Comprende los requisitos técnicos que deben cumplir las válvulas de bola a ser utilizadas en las redes de distribución primaria y secundaria del sistema de acueducto.

Normas y documentos de referencia

Las siguientes normas y documentos de referencia son fundamentales y se exigen en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma

nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada, a no ser que se especifique puntualmente la prevalencia.

- **Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

- **Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio:** Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007

- **ISO 2531:** especificación técnica general de las canalizaciones de hierro fundido dúctil con presión

- **ISO10802:** Pruebas hidrostáticas después de la instalación

- **ASME B16.34** Válvulas Bridadas, Roscadas y Soldables
- **ASME B16.10** Dimensiones cara a cara y de extremo a extremo de las válvulas
- **ASME B16.47** bridas de acero de gran diámetro
- **ASME B16.25** extremos de soldadura a tope
- **API 6D** Specification for pipeline valves
- **API 598** Inspección y prueba de válvulas
- **ISO 5208** Prueba de presión de válvulas metálicas
- **ASME B16.5** Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard

Pruebas y Ensayos:

Las tuberías podrán verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Los accesorios deben someterse a las siguientes pruebas y ensayos de calidad exigidos al fabricante para verificar el cumplimiento de los requisitos específicos establecidos.

A continuación, se relacionan los ensayos correspondientes que deberán realizarse a los accesorios de acero al carbono.

- Efectos sobre la calidad del agua (atoxicidad)
- Ensayo de apriete en tornillos del as bridas que sujetan la válvula, siguiendo recomendación del fabricante
- Ensayo de estanqueidad

MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Válvula de bola Ø1-1/2" de unión mecánica a tubería de polietileno de alta densidad
- Torquímetro para el control de apriete

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las tuberías y accesorios en acero inoxidable, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10 BOMBAS

11.10.1 Bomba centrífuga de una etapa Sumergible - Q: 2 L/s Hb: 2,82m

Bomba trituradora centrífuga de una etapa, no autocebante, con puerto de descarga horizontal. Diseñada específicamente para la gestión de aguas residuales, aguas de proceso y aguas fecales sin filtrar.

Las bombas trituradoras son idóneas para el uso en áreas escasamente pobladas, donde no existen sistemas de drenaje de aguas fecales por gravedad. Algunos ejemplos son las aldeas, zonas agrícolas y zonas con grandes diferencias de nivel de terreno, donde un sistema presurizado ofrece ventajas.

La bomba está fabricada de materiales resistentes al desgaste, como fundición y acero inoxidable. Estos materiales garantizan un funcionamiento fiable. La bomba posee superficies lisas que impiden la acumulación de suciedad e impurezas.

Una abrazadera de acero inoxidable resistente a la corrosión mantiene el motor sujeto a la carcasa de la bomba y facilita el mantenimiento de la bomba.

El sistema SmartTrim facilita el ajuste de la holgura del impulsor para maximizar la eficiencia de la bomba a lo largo de toda su vida útil.

El diseño de las bombas de esta gama está pensado para reducir el consumo energético y minimizar los costes asociados a las averías, ofreciéndole al mismo tiempo un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del sistema.

MOTOR

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión. Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido.

El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

Al ser más compacto y poseer un eje más corto, el motor sufre menos vibraciones y contribuye a maximizar la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor cuenta con protección térmica incorporada para protegerse frente a excesos de temperatura y garantizar su propia fiabilidad.

La bomba está equipada con los siguientes sensores:

- Un interruptor de humedad digital instalado en la cámara del motor monitoriza la penetración de agua en la cámara del motor. Si detecta agua en la cámara del motor, el interruptor se disparará y enviará una advertencia al módulo de sensores.

La bomba está diseñada para funcionar con control de velocidad y minimizar el consumo energético. Para evitar el riesgo de acumulación de sedimentos en las tuberías, se recomienda que las bombas con control de velocidad funcionen a una velocidad comprendida entre el 30 % y el 100 %.

Con sensores de humedad

Sin detector de agua en aceite

Rango de temperatura del líquido: 10 a 40 °C

Densidad: 998,2 kg/m³

Información técnica

Caudal diseno	0,002 m^3/s (2l/s)
caudal máximo	5,56 l/s
altura resultante de la bomba	2,8 mca
altura maxima	13,8 mca
tipo de impulsor	Sistema triturador
cierre primario	sic/sic
tolerancia de curva	ansi/hi11.6:2017 3b2
camisa de refrigeración	na
velocidad nominal del accionador	3.490 rpm
peso neto	46 kg
npsh requerido	1,5 mca Aproximadamente

Materiales

CARCAZA DE LA BOMBA	Hierro fundido
CARCAZA DE LA BOMBA	EN 1561 EN-GJL-200
IMPULSOR	Fundición
IMPULSOR	EN 1561 EN-GJL-200

Detalles de instalación

TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	313 °k
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	600 Kpa
NORMATIVA DE BRIDA	ANSI

ENTRADA BOMBA	Ø1-1/2" /Ø2"
SALIDA BOMBA	Ø1-1/2"
PRESIÓN NOMINAL	PN 10
PROFUNDIDAD MÁX. INSTALACIÓN	10 m
INST. EN SECO/HÚMEDA	Sumergida
INSTALACIÓN	Vertical
AUTOACOPLAMIENTO	98245788
ALCANCE DE LA ESTRUCTURA	N/A

Líquido

TEMP. MAXIMA DEL LÍQUIDO	273 a 313°K
TEMP. LÍQUIDO EN FUNCIONAMIENTO	28 °C
DENSIDAD	998,2 Kg/m^3

Datos eléctricos

POTENCIA DE ENTRADA - P1	1,2 KW
POTENCIA NOMINAL - P2	0,9 Kw
FRECUENCIA DE RED	60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	3 x 460 V
TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 6/-10 %
ARRANQUES MÁXIMOS POR HORA	30
INTENSIDAD NOMINAL	3A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	20A
COS PHI-FACTOR DE POTENCIA	0,61
FACTOR DE POTENCIA A CARGA 3/4	0,52

FACTOR DE POTENCIA A CARGA 1/2		0,42
VELOCIDAD NOMINAL	3490	
EFICIENCIA MOTOR A CARGA TOTAL		74,00%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 3/4	67,00%	
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 1/2	61,00%	
NÚMERO DE POLOS	2	
TIPO DE ARRANQUE	Directro	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP68	
CLASE DE AISLAMIENTO	F	
RESISTENTE A EXPLOSIONES	no	
PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA		Interruptor termico
LONGITUD DE CABLE	10 m	
TIPO DE CABLE	SEOOW 600V	

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.2 Bomba Cavidad Progresiva NETZH NM045_2S- Integrada en costo Filtro prensa

Su funcionamiento esta dado por un rotor helicoidal metálico que gira dentro de un estator de goma también helicoidal, pero desfasado 180º. Se forman entonces cavidades entre las 2 piezas que, progresan a lo largo del eje sin cambiar de volumen ni de forma. Estas bombas se usan

comúnmente para mover materiales viscosos, ya sea para el bombeo de alimentos y bebidas, aceite, aguas residuales, productos químicos viscosos u otros fluidos.

EJECUCIÓN DE LA BOMBA

Carcasa: Hierro fundido

Sellado de la carcasa: Anillos "O" viton

Ejes: Acero inoxidable AISI 420

Rotor: Acero carbono SAE 1045 – cromado especial UM40

Estator: Goma SBE

Articulaciones: Tipo V – pasador y buje con vedación SM – Vitón®

Sellado Del eje: Sello mecánico 677329

Sentido de rotación: Izquierda

Instalación: Horizontal

Conexión de succión: Brida DN 3" – vertical, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs

Conexión de descarga: Brida DN 3" – horizontal, según norma ANSI B16.1 – 125 lbs

Pintura: Color Gris RAL 7031 con estator Verde B60G - nº 03

Performance: Ensayo padrón NDB – 114

CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fluido: Lodo de planta de tratamiento

Tenor de sólidos: Del 3 - 5 % %

Temperatura de bombeo: AMBIENTE

Caudal de proyecto: 4.090 ℓ/h

Caudal nominal: 4.090 ℓ/h

Presión de succión: POSITIVA

Presión de descarga: 12 BAR

Revoluciones: 300 RPM

Potencia absorbida: 2,54 Kw

Tensión de alimentación: 380 V - TRIFÁSICO - 60 HZ

11.10.3 Bomba trituradora de aguas residuales Sumergible Q: 3,5 L/s Hb: 6,71mca

Las bombas trituradoras, son bombas centrífugas de una etapa, no autocebantes, con puerto de descarga horizontal, diseñadas específicamente para el bombeo de agua residual de descarga de inodoros.

La bomba incorpora un sistema triturador que tritura los sólidos destruibles, convirtiéndolos en fragmentos de menor tamaño y permitiendo su impulsión a través de tuberías de diámetros relativamente pequeños.

Las bombas trituradoras son idóneas para el uso en áreas escasamente pobladas, donde no existen sistemas de drenaje de aguas fecales por gravedad. Algunos ejemplos son las aldeas, zonas agrícolas y zonas con grandes diferencias de nivel de terreno, donde un sistema presurizado ofrece ventajas.

La bomba está disponible para dos tipos de instalación:

• instalación sumergida en sistemas con autoacoplamiento;

• instalación sumergida, independiente.

La bomba está fabricada de materiales resistentes al desgaste, como fundición y acero inoxidable. Estos materiales garantizan un funcionamiento fiable.

La bomba posee superficies lisas que impiden la acumulación de suciedad e impurezas.

Una abrazadera de acero inoxidable resistente a la corrosión mantiene el motor sujeto a la carcasa de la bomba y facilita el mantenimiento de la bomba.

El sistema SmartTrim facilita el ajuste de la holgura del impulsor para maximizar la eficiencia de la bomba a lo largo de toda su vida útil.

El diseño de las bombas de esta gama está pensado para reducir el consumo energético y minimizar los costes asociados a las averías, ofreciéndole al mismo tiempo un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del sistema.

BOMBA

La bomba está fabricada principalmente en fundición y recibe un tratamiento superficial con pintura al polvo: negro NCS9000N/RAL 9005, brillo 30, grosor de 100 µ.

Un sistema de acoplamiento de acero inoxidable entre el motor y la carcasa de la bomba facilita la inspección y el mantenimiento del impulsor y el cierre mecánico.

El cierre mecánico consiste en un sello de cartucho que garantiza un sellado fiable entre el líquido bombeado y el motor.

- Sello primario: cierre mecánico de carburo de silicio/carburo de silicio (SiC/SiC).

- Sello secundario: junta de labios.

En cuanto al mantenimiento, el cierre mecánico y la junta de labios se suministran en conjunto, como una unidad lista para su instalación.

Esta bomba está equipada con el exclusivo sistema SmartTrim, que permite restablecer fácilmente la holgura de fábrica del impulsor y maximiza la eficiencia de bombeo.

Para ello, desmonte el cabezal triturador y ajuste la tuerca SmartTrim del impulsor. Puede llevar a cabo esta tarea in situ, sin desmontar la bomba y sin usar herramientas especiales.

MOTOR

El motor es estanco y de tipo totalmente encapsulado, e incluye un cable de alimentación de 10 m. El conector de acero inoxidable se fija con una tuerca de unión.

Esta tuerca y las juntas tóricas proporcionan estanqueidad frente a la penetración de líquido. El conector está incrustado en poliuretano para garantizar su impermeabilidad y el sellado duradero de los conductores del cable. Ello impide la penetración de agua en el motor a través del cable en caso de rotura del mismo o manipulación deficiente durante la instalación o el mantenimiento.

El motor posee una estructura compacta y un eje de reducida longitud. Ello contribuye a reducir las vibraciones y maximiza la eficiencia y vida útil del cierre mecánico y los cojinetes de bolas.

El motor posee dos interruptores térmicos en los bobinados que lo protegen frente a excesos de temperatura.

DIMENSIONES

ANCHO	216 mm
LARGO	252 mm
ALTURA	467 mm
Ø SUCCIÓN	NA
Ø DESCARGA	Ø1-1/2" NPT

INFORMACIÓN TÉCNICA	
CAUDAL DISENO	0,0035 m3/s (3,5 L/s)
CAUDAL MÁXIMO	5,56 L/s
ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	6,71 mca
ALTURA MAXIMA	13,8 mca
TIPO DE IMPULSOR	SIST TRITURADOR
DIÁMETRO MAXIMO DE PARTICULAS	NA
CIERRE PRIMARIO	SIC/SIC
TOLERANCIA DE CURVA	ANSI/HI11.6:2017 3B2
CAMISA DE REFRIGERACIÓN	NA
VELOCIDAD NOMINAL DEL ACCIONADOR	6490 rpm
PESO NETO	46 Kg
NPSH requerido	1 mca

MATERIALES

CARCAZA DE LA BOMBA	Hierro fundido
CARCAZA DE LA BOMBA	EN1561 EN-GJL-200
IMPULSOR	Fundición
IMPULSOR	EN1561 EN-GJL-200

INSTALACIÓN

TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	40 °C
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	6 bar
NORMATIVA DE BRIDA	ANSI
ENTRADA BOMBA	Ø1-1/2" /Ø2"
SALIDA BOMBA	Ø1-1/2"
PRESIÓN NOMINAL	PN 10
PROFUNDIDAD MÁX. INSTALACIÓN	10 m
INST. EN SECO/HÚMEDA	Sumergida
INSTALACIÓN	Vertical
AUTOACOPLAMIENTO	98245788

DATOS ELÉCTRICOS

POTENCIA DE ENTRADA - P1	1,2 kW
POTENCIA NOMINAL - P2	0,9 kW
FRECUENCIA DE RED	60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	3 x 460 V

TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 6/-10 %	
ARRANQUES MÁXIMOS POR HORA		30
INTENSIDAD NOMINAL	3 Amp	
INTENSIDAD DE ARRANQUE	20 A	
INTENSIDAD NOMINAL SIN CARGA		1,6 A
COS PHI-FACTOR DE POTENCIA	0,61	
FACTOR DE POTENCIA A CARGA 3/4		0,52
FACTOR DE POTENCIA A CARGA 1/2		0,42
VELOCIDAD NOMINAL	3490 rpm	
MOMENTO DE INERCIA	0,002 Kg m^2	
EFICIENCIA MOTOR A CARGA TOTAL		74,00%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 3/4	67,00%	
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 1/2	61,00%	
NÚMERO DE POLOS	2	
TIPO DE ARRANQUE	Directo	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP68	
CLASE DE AISLAMIENTO	F	
RESISTENTE A EXPLOSIONES	no	
PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA		Interruptor térmico
LONGITUD DE CABLE	10 m	
TIPO DE CABLE	SEOOW 600V	

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.4 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa Q: 23,24 L/s Hb: 20,21 mca

Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.

La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.

El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.

La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

El índice de eficiencia mínima del producto (MEI) es mayor o igual a 0,70. De acuerdo con el Reglamento (UE) de la Comisión vigente desde el 1 de enero de 2013, este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.

BOMBA

La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.

El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas.

El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.

Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.

El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250).

Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.

La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.

La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.

El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.

Superficies del cierre:

• Material del anillo del cierre giratorio: grafito de carbono impregnado con metal.

• Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC).

Dadas las buenas propiedades que presenta el grafito de carbono en relación con la lubricación, el cierre es apto para el uso incluso en malas condiciones de lubricación (como las que suelen darse al tratar agua caliente).

En tales condiciones, no obstante, puede producirse un desgaste del grafito de carbono que afectará negativamente a la vida útil del cierre.

Esta combinación de materiales no se recomienda para líquidos que contengan partículas, ya que podrían causar un desgaste severo de la superficie de SiC.

Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno)

El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.

MOTOR

El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.

El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma EISA2007 es muy alto.

El motor posee termistores (sensores PTC) en los bobinados, de acuerdo con las normas DIN 44081/DIN 44082.

El sistema de protección reacciona a los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).

Los térmicos deben conectarse a un circuito de control externo para garantizar que la función de restablecimiento automático no pueda dar lugar a accidentes. Los motores deben conectarse a un disyuntor protector para motor de acuerdo con lo establecido por la normativa local en vigor.

El motor se puede conectar a un variador de frecuencia para hacer posible el ajuste del punto de trabajo de la bomba a cualquier valor.

DIMENSIONES:

ANCHO	263 mm
LARGO	792 mm
ALTURA	340 mm
Ø SUCCIÓN	DN80
Ø DESCARGA	DN65

INFORMACIÓN TÉCNICA

CAUDAL DISENO	0,02324 m^3/s (23,24 L/s)
CAUDAL MÁXIMO	40 L/s
ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	20,79 mca
ALTURA MAXIMA	24 mca
DIAMETRO REAL DEL IMPULSOR	Ø 115 mm
DIAMETRO NOMINAL DEL IMPULSOR	Ø 125 mm
DISPOSITIVO DE CIERRE	SINGLE
DIAMETRO DE EJE	Ø 24 mm

CODIGO DE CIERRE	BAQE
TOLERANCIA DE CURVA	ISO 9906:2012 3B2
VERSIÓN DE LA BOMBA	A
DISEÑO RODAMIENTO	Standard
POTENCIA MÁX P2 A LO LARGO DE CURVA	7,658 KW
PESO BRUTO	115 Kg
NPSH requerido	5,45 mca

MATERIALES

CUERPO HIDRAULICO	Fundición
CARCAZA DE LA BOMBA	EN-GJL-250
CARCAZA DE LA BOMBA	ASTM CLASS35
MATERIAL DE ANILLO DE DESGASTE	Latón
IMPULSOR	Fundición
IMPULSOR	EN-GJL-200
IMPULSOR	ASTM class 30
INTERNAL PUMP HOUSE COATING	CED
EJE	ACERO INOXIDABLE
EJE	EN 1.4301
EJE	AISI 304

INSTALACIÓN

TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	60 °C

PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	16 Bar
NORMATIVA DE CONEXIÓN DE TUBERIA	EN 1092-2
TAMAÑO ENTRADA BOMBA	DN80
TAMAÑO SALIDA BOMBA	DN65
PRESIÓN NOMINAL	PN 16
LUBRICACIÓN DE RODAMIENTO	Grasa Multiproposito

DATOS ELÉCTRICOS

TIPO DE MOTOR	132SB
CLASE DE EFICIENCIA IE	NEMA Premium/ IE3 60Hz
POTENCIA NOMINAL - P2	7,5 KW
FRECUENCIA DE RED	60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	3 x 440-480D/ 690Y V
TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 10/-10 %
ARRANQUES MÁXIMOS POR HORA	20
INTENSIDAD NOMINAL	13,8-12,0/ 8,10 A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	750-1050 %
COS PHI-FACTOR DE POTENCIA	0,88-0,82
VELOCIDAD NOMINAL	3500-3530 rpm
EFICIENCIA MOTOR A CARGA TOTAL	IE3 90,2%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 3/4	90,80%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 1/2	90,80%

NÚMERO DE POLOS	2
GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 34-5)	55 Dust/Jetting
CLASE DE AISLAMIENTO	F
DISEÑO DEL MONTAJE SEGÚN NORMA CEI 34-7	IM V1/B5
PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA	PTC

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.5 Bomba centrífuga de aspiración axial compacta horizontal, multietapas y puerto de descarga radial - Q: 5,36 L/s Hb: 15,97 mca

Bomba centrífuga de aspiración axial compacta, fiable, horizontal y multietapas con puerto de aspiración axial y puerto de descarga radial. Las piezas de la bomba destinadas al contacto con el líquido son de acero inoxidable.

El cierre mecánico es de junta tórica y no equilibrado, y posee un diseño especial. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de roscas de tubería Whitworth internas, Rp (ISO 7/1).

La bomba está equipada con un motor asíncrono de 3 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.

BOMBA

La combinación de un anillo de tope y una arandela Nord-lock® garantiza la fijación estanca y fiable de las tuberías separadoras del impulsor al eje estriado de la bomba. Es posible desmontar e instalar las piezas hidráulicas desde el lado de la bomba. Los puertos de entrada y salida están integrados en la camisa de la bomba. La pieza de entrada, las cámaras y la pieza de descarga se mantienen sujetas por medio de cuatro pernos de anclaje y una brida de retención.

La bomba está equipada con un cierre de junta tórica no equilibrado con sistema de transmisión rígida de par.

Posee un cierre de transmisión fijo que garantiza la rotación fiable de todas las piezas. El cierre dinámico secundario es una junta tórica.

Superficies del cierre:

• Material del anillo del cierre giratorio: óxido de aluminio (alúmina).

• Material del asiento estacionario: grafito de carbono impregnado con resina.

El grafito de carbono y la alúmina componen un buen cierre a todos los niveles para aplicaciones que no presentan grandes exigencias.

A menudo, la resistencia a la corrosión se limita a aguas con un pH comprendido entre 5 y 10.

No se recomienda el uso con líquidos a más de 90 °C.

El cierre admite condiciones de marcha en seco durante períodos cortos de tiempo.

Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno)

El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.

MOTOR

El motor es totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a la norma EN 50347. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 60034.

El motor se puede conectar a un variador de frecuencia para hacer posible el ajuste del punto de trabajo de la bomba a cualquier valor.

FLUIDO

FLUIDO	Agua cruda
TDH	
FLUJO DE DISEÑO	0,00536 m^3/s (5,36 L/s)
PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C

DIMENSIONES

ANCHO	199 mm
LARGO	491 mm
ALTURA	219,5 mm
Ø SUCCIÓN	2" NPT
Ø DESCARGA	2" NPT

INFORMACIÓN TÉCNICA

CAUDAL DISENO	0,00536 m^3/s (5,36 L/s)
CAUDAL MÁXIMO	7 L/s
ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	16,69
ALTURA MAXIMA	24 mca
VELOCIDAD EN QUE SE BASAN LOS DATOS DE LA BOMBA	3480 rpm
IMPULSORES	1
CODIGO DE CIERRE	AVBE
TOLERANCIA DE CURVA	ISO 9906:2012 3B
VERSIÓN DE LA BOMBA	A
PESO BRUTO	31,4 Kg
NPSH requerido	5,65 mca

MATERIALES

CUERPO HIDRAULICO	ACERO INOXIDABLE

CARCAZA DE LA BOMBA	EN 1.4303
CARCAZA DE LA BOMBA	AISI 304
IMPULSOR	ACERO INOXIDABLE
IMPULSOR	EN 1.4303
IMPULSOR	AISI 304

INSTALACIÓN

TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	_-20 a 55°C
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	10 Bar
TIPO DE CONEXIÓN	Rp
TAMAÑO ENTRADA BOMBA	2"
TAMAÑO SALIDA BOMBA	2"
POSICION DE SALIDA	12
CODIGO DE CONEXIÓN	R
TEMP. MAXIMA DEL LÍQUIDO	90 °C
TEMP. LÍQUIDO EN FUNCIONAMIENTO	28 °C
DENSIDAD	996,2 Kg/m^3

DATOS ELÉCTRICOS

NORMATIVA DEL MOTOR	IEC
CLASE DE EFICIENCIA IE	IE3 /NEMA Premium
POTENCIA NOMINAL - P2	2,2 KW
FRECUENCIA DE RED	60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	3 x 220-255D/ 380-440Y V

TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 10/-10 %
FACTOR DE SERVICIO	1
INTENSIDAD NOMINAL	7,7-7,2 / 4,45-4,15 A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	750-930 %
VELOCIDAD NOMINAL	3470-3500 rpm
GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 34-5)	IP55
CLASE DE AISLAMIENTO (IEC 85)	F
INDICE DE EFICIENCIA MÍNIMA, IE min	0,59
PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA	NA

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.6 Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa Q: 6 L/s Hb: 25,87 mca

Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO 5199, con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma EN 733 (10 bar). Las bridas son de PN 16 y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma EN 1092-2.

La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, eje horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.

El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DIN EN 12756.

La bomba está acoplada directamente a un motor asíncrono refrigerado por ventilador.

El índice de eficiencia mínima del producto (MEI) es mayor o igual a 0,70. De acuerdo con el Reglamento (UE) de la Comisión vigente desde el 1 de enero de 2013, este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.

BOMBA

La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones.

El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas.

El impulsor se equilibra estáticamente (de acuerdo con la norma ISO 1940-1, clase G6.3) e hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.

Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce/latón o fundición.

El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición (EN-GJL-250).

Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor.

La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.

La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle.

El fuelle evita que el cierre desgaste el eje e impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.

Superficies del cierre:

• Material del anillo del cierre giratorio: grafito de carbono impregnado con metal.

• Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC).

Dadas las buenas propiedades que presenta el grafito de carbono en relación con la lubricación, el cierre es apto para el uso incluso en malas condiciones de lubricación (como las que suelen darse al tratar agua caliente).

En tales condiciones, no obstante, puede producirse un desgaste del grafito de carbono que afectará negativamente a la vida útil del cierre.

Esta combinación de materiales no se recomienda para líquidos que contengan partículas, ya que podrían causar un desgaste severo de la superficie de SiC.

Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno)

El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.

La carcasa de la bomba tiene patas.

MOTOR

El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se ajustan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC 60034.

El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma EISA2007 es muy alto.

El motor posee termistores (sensores PTC) en los bobinados, de acuerdo con las normas DIN 44081/DIN 44082.

El sistema de protección reacciona a los aumentos de temperatura lentos y rápidos (como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco).

Los térmicos deben conectarse a un circuito de control externo para garantizar que la función de restablecimiento automático no pueda dar lugar a accidentes. Los motores deben conectarse a un disyuntor protector para motor de acuerdo con lo establecido por la normativa local en vigor.

El motor se puede conectar a un variador de frecuencia para hacer posible el ajuste del punto de trabajo de la bomba a cualquier valor.

FLUIDO

FLUIDO	Agua cruda
TDH	
FLUJO DE DISEÑO	0,006 m^3/s (6 L/s)
PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar

TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C

DIMENSIONES

ANCHO	336 mm
LARGO	727,5 mm
ALTURA	405 mm
Ø SUCCIÓN	DN65
Ø DESCARGA	DN40

INFORMACIÓN TÉCNICA

CAUDAL DISENO	0,006 m^3/s (6 L/s)
CAUDAL MÁXIMO	10 L/s
ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	25,95
ALTURA MAXIMA	27 mca
VELOCIDAD PREDETERMINADA	1770 rpm
DIAMETRO REAL DEL IMPULSOR	230 mm
DIAMETRO NOMINAL DEL IMPULSOR	250 mm
DISPOSITIVO DE CIERRE	SINGLE
CODIGO DE CIERRE	BAQE
TOLERANCIA DE CURVA	ISO 9906:2012 3B2
VERSIÓN DE LA BOMBA	A
DISEÑO DE RODAMIENTO	Standard
POTENCIA MÁX P2 A LO LARGO DE CURVA	3,302 KW

PESO BRUTO	94 Kg
NPSH requerido	1,58 mca

MATERIALES

CUERPO HIDRAULICO	Fundición
CARCAZA DE LA BOMBA	EN-GJL-250
CARCAZA DE LA BOMBA	ASTM class 35
MATERIAL ANILLO DE DESGASTE	LATÓN
IMPULSOR	Fundición
IMPULSOR	EN-GJL-200
IMPULSOR	ASTM class 30
INTERNAL PUMP HOUSE COATING	CED
EJE	ACERO INOXIDABLE
EJE	EN 1.4301
EJE	AISI 304

INSTALACIÓN

TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	55°C
PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	16 Bar
NORMATIVA DE CONEXIÓN DE LA TUBERIA	EN 1092-2
TAMAÑO ENTRADA BOMBA	DN65
TAMAÑO SALIDA BOMBA	DN40

CODIGO DE CONEXIÓN	F2

DATOS ELÉCTRICOS

NORMATIVA DEL MOTOR	IEC
CLASE DE EFICIENCIA IE	IE3 /NEMA Premium
POTENCIA NOMINAL - P2	4 KW
FRECUENCIA DE RED	60 Hz
TENSIÓN NOMINAL	3 x 220-480D V
TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 10/-10 %

INTENSIDAD NOMINAL	6,5 A
INTENSIDAD DE ARRANQUE	820-820%
COS PHI-FACTOR DE POTENCIA	0,8
VELOCIDAD NOMINAL	1770 rpm
GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 34-5)	IP55
CLASE DE AISLAMIENTO (IEC 85)	F
PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA	PTC
EFICIENCIA	IE3 89,5%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA TOTAL	89,5-89,5%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 3/4	89,4-89,4%
EFICIENCIA MOTOR A CARGA 1/2	87,7-87,7%
NUMERO DE POLOS	4

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.7 Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea).Q: 0,2 L/s Hb: mca

El cabezal de la bomba y la brida de montaje del motor están fabricados en una pieza (fundición). El cabezal de la bomba es un componente independiente (acero inoxidable). El cabezal de la bomba posee un tapón de cebado y un tornillo de purga de aire combinados de 1/2".

La bomba está equipada con un cierre de junta tórica equilibrado con sistema de transmisión rígida de par.

Este tipo de cierre forma parte de una unidad de cartucho, lo cual convierte la sustitución en una tarea segura y sencilla.

Al ser equilibrado, este tipo de cierre resulta adecuado para aplicaciones de alta presión.

El diseño del cartucho también protege el eje de la bomba frente a su posible desgaste, gracias a una junta tórica dinámica situada entre el eje de la bomba y el cierre mecánico.

Superficies del cierre:

• Material del anillo del cierre giratorio: carburo de silicio (SiC).
• Material del asiento estacionario: carburo de silicio (SiC).

Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.

Material del cierre secundario: EPDM (caucho de etileno-propileno), El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.

FLUIDO	FLUIDO	Agua cruda
	TDH	
	FLUJO DE DISEÑO	0,0002 m^3/s (0,2 L/s)
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C

DIMENSIONE	ANCHO	210 mm
	LARGO	210 mm
	ALTURA	502 mm
	Ø SUCCIÓN	DN32
	Ø DESCARGA	DN32

TÉCNICO	CAUDAL DISENO	0,0002 m^3/s (0,2 L/s)
	CAUDAL MÁXIMO	0,4 L/s
	ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	45,23 mca
	ALTURA MAXIMA	51,6 mca
	VELOCIDAD PREDETERMINADA	3447 rpm
	ORIENTACIÓN DE LA BOMBA	Vertical
	DISPOSITIVO DE CIERRE	SINGLE
	CODIGO DE CIERRE	HQQE
	TOLERANCIA DE CURVA	ISO 9906:2012 3B2
	VERSIÓN DE LA BOMBA	A
	PESO BRUTO	20,4 Kg
	NPSH requerido	2,85 mca
	BASE	ACERO INOXIDABLE
	BASE	EN 1.4408
	BASE	AISI 316
	IMPULSOR	ACERO INOXIDABLE
	IMPULSOR	EN 1.4301

	IMPULSOR	AISI 304

INSTALACIÓN	TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	60°C
	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	25 Bar
	TIPO DE CONEXIÓN	PJE
	TAMAÑO ENTRADA BOMBA	DN32
	TAMAÑO SALIDA BOMBA	DN32
	PRESIÓN NOMINAL PARA LA CONEXIÓN	PN50
	CODIGO DE CONEXIÓN	P

DATOS ELÉCTRICOS	NORMATIVA DEL MOTOR	IEC
	TIPO DE MOTOR	71A
	CLASE DE EFICIENCIA IE	IE3 /NEMA Premium 60HZ
	POTENCIA NOMINAL - P2	0,37 KW
	FRECUENCIA DE RED	60 Hz
	TENSIÓN NOMINAL	3 x 220-255D/ 380-440Y
	TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 10/-10 %
	INTENSIDAD NOMINAL	1,50-1,44/0,87-0,83 A
	INTENSIDAD DE ARRANQUE	550-650 %
	COS PHI-FACTOR DE POTENCIA	0,85-0,76
	VELOCIDAD NOMINAL	3410-3470 rpm
	GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 34-5)	55 Dust/Jetting
	CLASE DE AISLAMIENTO (IEC 85)	F
	PROTECCIÓN DE MOTOR INTEGRADA	ninguna
	EFICIENCIA	IE3 73,4%

	EFICIENCIA MOTOR A CARGA TOTAL	73,40%
	EFICIENCIA MOTOR A CARGA 3/4	79,00%
	EFICIENCIA MOTOR A CARGA 1/2	75,50%
	NUMERO DE POLOS	2

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.8 Bomba por pulsos parra Dosificación PAC a Parshall. 763,64 ml/min y una Hb: 13,32

FLUIDO	FLUIDO	Policloruro de aluminio
	TDH	
	FLUJO DE DISEÑO	763,64 ml/min
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C
	DENSIDAD	1,28 g/ml (1,280 Kg/m^3)

DIMENSIONES	ANCHO	214 mm
	LARGO	309 mm
	ALTURA	234 mm
	Ø SUCCIÓN	12,7 mm

	Ø DESCARGA	9,6 mm
	PESO	5,7 Kg

Datos de rendimineto - flujo (accionamiento manual)	0,1 - 2.000 ml/min
Datos de rendimineto - flujo (accionamiento Remoto)	1,2 - 2.000 ml/min

MODOS DE FUNCIONAMINETO	Manual
	Contacto
	4-20 mA
	Recuperación de fluidos
	Notificación de fallos
	Control y diagnóstico PROFIBUS

CONTROL MANUAL	Lectura numerica del caudal
	Lectura numerica de la velocidad
	Lectura numerica del porcentaje de máxima velocidad
	Monitor del nivel del fluido
	Máximo (Cebado)
	Rearranque automático
	Alarma de fallo de la bomba

CONTROL REMOTO	Entrada 4-20 mA
	Entrada de contacto (pulsos/lotes)
	Entrada de marcha/parada
	Salida de marcha/estado
	Salida de alarma
	Recuperación remota de fluidos

	Lógica industrial opcional de 24 V ó 110V

SUMINISTRO DE CORRIENTE	12 ó 24 V CC
	100 - 240 V CA

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.9 Bomba peristáltica - Dosificación Deshidratante – Q: 4,67 L/min Hb: -6,27

FLUIDO	FLUIDO	RAPISED 2074
	TDH	
	FLUJO DE DISEÑO	4,67 ml/min
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C
	DENSIDAD	850 Kg/m^3

DIMENSIONES	ANCHO	279 mm
	LARGO	443 mm
	ALTURA	301 mm
	Ø SUCCIÓN	9,6 mm
	Ø DESCARGA	9,6 mm

Datos de rendimineto - flujo (0,1 a 265 rpm)	0,003 - 7,2 L/min

CONTROL MANUAL	Teclado intuitivo y pantalla en color
	Indicador de flujo o de la velocidad, a elegir.
	Calibración completa con diversas unidades de caudal a elegir

CONTROL REMOTO	Arranque y parada configurable
	Detector de fugas y entrada del interruptor de presión (mediante una señal de cierre de contacto o una tensión lógica de 5 V LTT o de 24 V de lógica industrial)
	Cambio de sentido de giro y conmutación auto/manual (mediante una señal de cierre de contacto o una tensión lógica de 5 V LTT o de 24 V de lógica industrial)
	Manejo remoto de MemoDose (interruptor de mano/pie o entrada lógica)
	Cuatro salidas digitales configurables del estado a través de relés de 24V y de 30W

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.10 Grupo de presión suministrado como un sistema compacto (Hidro flow)– Q: 8,51 L/s Presión Max: 5,70Bar Presión Min: 3,2 Bar.

El grupo de presión está diseñados para transportar y elevar la presión de agua limpia en redes hídricas, bloques de viviendas, hoteles, fábricas, hospitales, escuelas, etc.

El grupo de presión consiste en de 2 a 4 bombas CRE conectadas en paralelo y montadas sobre una bancada común provista de todas las conexiones necesarias.

Los Hydro Multi-E vienen montados en una bancada común de acero inoxidable (DIN W-Nr. 1.4301).
En el lado de aspiración van montados un colector de aspiración (DIN W.-Nr.
1.4401 o DIN W.-Nr. 1.4571), un presostato montado sobre una válvula de purga y una válvula de corte.

El lado de descarga de las bombas está provisto de una válvula antirretorno, una válvula de corte, un manómetro, dos transmisores de presión montados sobre una válvula de purga, un depósito de membrana y un colector de descarga en acero inoxidable (DIN W.-Nr. 1.4401 o DIN W.-Nr. 1.4571).
Los Hydro Multi-E están provistos de un interruptor on/off para la tensión de alimentación.
Los Hydro Multi-E están diseñados para mantener una presión constante independientemente de los cambios y las fluctuaciones en el caudal.
El controlador PI interno regula el número de bombas en funcionamiento y la velocidad de las bombas en función del caudal necesario.

FLUIDO	FLUIDO	Agua cruda
	TDH	
	FLUJO DE DISEÑO	0,00851 m^3/s (8,51 L/s)
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C

DIMENSIONE	ANCHO	891 mm
	LARGO	1174 mm
	ALTURA	924 mm
	Ø SUCCIÓN	DN80
	Ø DESCARGA	DN80

TÉCNICO	CAUDAL DISENO	0,00851 m^3/s (8,51 L/s)
	CAUDAL MÁXIMO	20,11 L/s
	CAUDAL MINIMO SISTEMA	2,33 L/s
	ALTURA RESULTANTE DE LA BOMBA	58,15 mca
	ALTURA MAXIMA	63 mca
	VALVULA NO RETORNO	LADO DE DESCARGA

	PESO BRUTO	288 Kg
	NPSH requerido	1,7 mca

INSTALACIÓN	TEMPERATURA MAX. AMBIENTE	30°C
	PRESIÓN MAX. DE TRABAJO	10 Bar
	PRESIÓN DE ENTRADA MÁX PERMITIDA	10 Bar
	TAMAÑO ENTRADA BOMBA	DN80
	TAMAÑO SALIDA BOMBA	DN80

DATOS ELÉCTRICOS	POTENCIA NOMINAL - P2	5,5 KW
	FRECUENCIA DE RED	50/ 60 Hz
	TENSIÓN NOMINAL	3 x 380-415Y
	TOLERANCIA DE TENSIÓN	+ 10/-10 %
	INTENSIDAD NOMINAL DEL SISTEMA	20,6 A
	TIPO DE ARRANQUE	Electromecanico
	GRADO DE PROTECCIÓN (IEC 34-5)	IP54

MEDIDA

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos en las bombas, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.10.11 Manómetro de 0 - 100 PSI Caratula 4" Horizontal 1/2" NPT

Conexión horizontal de 1/2"- Inoxidable- Caratula de 4" en glicerina.

- Rango de operación: 0 – 160 PSI
- Presión máxima 100 PSI
- Material: Acero Inoxidable.
- Diámetro de la caratula: Ø4"
- Visor inundado en glicerina

11.11 MANÓMETRO

11.11.1 Manómetro: Presión máx. 150 PSI- Conexión vertical de 1/2"- Inoxidable- Caratula de 4" en glicerina.

Conexión vertical de 1/2"- Inoxidable- Caratula de 4" en glicerina.

- Rango de operación: 0 – 150 PSI
- Presión máxima 150 PSI
- Material: Acero Inoxidable.
- Diámetro de la caratula: Ø4"
- Visor inundado en glicerina

11.12 MACRO MEDIDOR

11.12.1 Macro medidor electromagnético de NPS Ø4" (100mm) ANSI B16.5 Clase 150

Flujómetro estándar NPS Ø4" con brida fija ANSI B16.5 Clase 150 en acero al carbono para la industria del agua y del tratamiento de aguas residuales.

En el principio de medición electromagnético, el «producto» que fluye es el conductor en movimiento. La tensión inducida es proporcional a la velocidad del caudal y se suministra al amplificador mediante dos electrodos de medición. El caudal volumétrico se calcula mediante una sección transversal de la tubería. El campo magnético constante se genera por una corriente continua que alterna su polaridad.

Aplicación

- El principio de medición bidireccional es prácticamente independiente de la presión, densidad, temperatura y viscosidad
- La solución ideal para la medición de agua, p. ej., agua para consumo o aguas residuales de aplicaciones auxiliares industriales/municipales

Propiedades instrumento

- Homologaciones internacionales para uso en agua potable
- Grado de protección IP68 (carcasa tipo 6P)
- Certificación para aplicaciones de custody transfer según MI-001/OIML R4
- Protección contra la corrosión según EN ISO 12944 para instalaciones enterradas o subacuáticas
- Peso 18 Kg

Valores característicos de flujo

Flujo recomendado: 145 a 4700 dm^3/min

Agua, típicamente +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F); 0,5 ... 7 bar (73 ... 101 psi)

Ajustes de fábrica:

Valor de fondo de escala de la salida de corriente: 1200 dm^3/min

Valor de pulso: 10 dm^3

Supresión de caudal residual: 20 dm^3/min

Rango de medición:

Generalmente de v = 0,01 ... 10 m/s (0,03 ... 33 ft/s) con la precisión especificada

Conductividad eléctrica: ≥ 5 µS/cm para líquidos en general

11.13 SOPORTES METÁLICOS PARA TUBERÍA

Se refiere a suministro transporte e instalación de soportes metálicos para tuberías

Los sopores de tubería son empleados para fijación de tubería

USOS:

- Fijación de tuberías ligeras en general.
- Fijación de cableado eléctrico.
- Fijación de tuberías de calefacción.
- Fijación de tuberías de ACS

CARACTERISTICAS:

- Para la fijación de tubos de plástico, cobre o acero, cableado, etc.
- Fabricadas en acero.

- Polivalentes ya que algunos modelos presentan apertura lateral.
- Pueden ser instaladas con taco y tornillo.
- MEDIDAS: Ømínimo8 Ømáximo63.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos de puesta a punto, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.14 SOPORTE DE TUBERÍA COMERCIAL EN MECANO, FIJACIÓN A PARED VERTICAL, TIPO RÍGIDO, 1 ABRAZADERA

Se refiere a suministro transporte e instalación de Instalación de Soporte de tuberia comercial en mecano, fijación a pared vertical, tipo rigido, 1 abrazadera

CARACTERISTICAS:

- Para tuberías desde Ø8 hasta Ø 63 mm.
- Acabado superficial: bicromatado o cincado ≥ 3 micras.
- Perfil de acero de 1÷1.2 mm de espesor.
- Abertura lateral para todos los diámetros,
- para montaje más rápido.
- Tuerca embutida de M6.
- Adecuada para tubos de acero y plásticos.
- Indicada para instalaciones de gas,
- saneamiento, eléctricas, etc

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos de puesta a punto, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.15 SOPORTE DE TUBERIA COMERCIAL EN MECANO, FIJACIÓN A PARED VERTICAL, TIPO RÍGIDO, DOBLE ABRAZADERA

Se refiere a suministro transporte e instalación de Soporte de tubería comercial en mecano, fijación a pared vertical, tipo rígido, doble abrazadera

CARACTERISTICAS:

- Para tuberías desde Ø12 hasta Ø60 mm.
- Acabado superficial: bicromatado ≥ 5 micras.
- Perfil de acero de 1÷1.2 mm de espesor.
- Tuerca embutida de M6.
- Temperatura de trabajo: -30ºC ÷ +120ºC.
- Goma de EPDM para aislamiento y
- reducción del sonido y vibraciones.
- Cumple el Código Técnico de la Edificación, CTE,
- apartados Documentos Básicos HS y HR.
- Adecuada para tubos de acero y plásticos.
- Indicada para instalaciones de gas, saneamiento,
- eléctricas, etc.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirán por unidad (un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, pruebas y ensayos de puesta a punto, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

11.16 CERCHA DE FABRICACIÓN ESPECIAL EN TUBO DE 40X40MM X 2MM ESP Y REFUERZO EN ANGULO DE 1-1/2"X 3/16"

Se refiere a la fabricación, suministro y montaje en el sitio, de estructura metálica tipo Instalación de Cercha de fabricación especial en tubo de 40x40mm x 2mm esp y refuerzo en angulo de 1-1/2"x 3/16"

Los aceros empleados cumplirán las especificaciones generales y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido dobladuras ni calentamientos. Ningún elemento metálico deberá sufrir accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje o cualquier dobladura e impacto fuerte que pueda producir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual se sustituirá.

Los electrodos y los procedimientos de soldadura deberán adaptarse a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo para garantizar que el metal quede depositado satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta y se reduzcan al mínimo las distancias y los esfuerzos por la retracción del material. Las caras de fusión y las superficies circundantes estarán libres de escorias, aceites o grasas, pinturas, óxidos o cualquier otra sustancia o elemento que pueda perjudicar la calidad de la soldadura. Las partes o elementos que se estén soldando se mantendrán firmemente en su posición correcta por medio de prensas o abrazaderas.

Las partes que deban soldarse con filete se pondrán en contacto tan estrechamente como sea posible. Cuando el espesor del elemento para soldar sea superior a 2.5 cm, es necesario precalentarlo a 38 o C (100 o F), y si el espesor es mayor de 5 cm, el precalentamiento será de 93 o C (200 o F). Toda la soldadura debe dejarse enfriar libremente. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente toda la escoria que haya quedado.

El metal de la soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades ni otros defectos de deposición. La porosidad fina, distribuida ampliamente en la junta soldada será aceptada o no a juicio del Interventor. El metal de la soldadura se fundirá adecuadamente con el de las piezas por juntar, sin socavación seria o traslapo en los bordes de la soldadura, la cual debe pulirse para presentar contornos sólidos y uniformes. En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escorias, porosidades grandes, cavidades o en que el metal de soldadura tienda a traspasar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, las porciones defectuosas se recortarán y escoplearán y la junta se soldará de nuevo. Las socavaciones se podrán reparar depositando más metal. Una vez montada la estructura, ésta deberá ofrecer todas las condiciones de seguridad necesarias, si el Interventor lo exigiere, el Contratista deberá hacer las pruebas de cargas apropiadas para el caso.

Todas las partes de la estructura deberán ser revisadas detalladamente por el Interventor antes del montaje para su aceptación u observación.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad(un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará por unidad (un) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

11.17 CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNETICO, AGUA POTABLE, CAUDAL: 12,5 M^3/H (3,5 L/S=55 GAL/MIN) DIAMETRO: Ø3" BRIDADO ANSI B16.5 CLASE 150

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Caudalímetro electromagnético, agua potable, Caudal: 12,5 m^3/h (3,5 L/s=55 gal/min) Diámetro: Ø3" bridado ANSI B16.5 clase 150.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FLUIDO	FLUIDO	Agua cruda
	TDH	
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C
VARIABLES SELECCIÓN	CONEXIÓN	BRIDA FIJA ANSI 16.5 CLASE 150
	MATERIAL CUERPO	ALUMINIO
	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO	150 PSI
	MATERIAL DE CARCAZA	POLICARBONATO
	GRADO DE PROTECCIÓN	IP68
	RANGO DE VELOCIDAD DEL FLUIDO	0,01 - 10 m/s
	RANGO TEMPERATURA DE OPERACIÓN	7°C A 71°C

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad(un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará por unidad (un) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

11.18 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN DE Ø3" ANSI B16.5 CLASE 150. PRESIÓN DE TRABAJO 150 PSI

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Válvula reductora de presión de Ø3" ANSI B16.5 clase 150. Presión de trabajo 150 PSI

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FLUIDO	FLUIDO	Agua cruda
	TDH	
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C
VARIABLES SELECCIÓN	CONEXIÓN	FLANGE ANSI 16.5 CLASE 150
	MATERIAL CUERPO	ACERO INOXIDABLE
	MATERIAL SELLO	EPDM
	MATERIAL RESORTE	ACERO INOXIDABLE
	RANGO OPERACIÓN	1,0 - 8,0 BAR
	PRODUCTO	AGUA

	RANGO CALIBRACIÓN	1 bar A 8 bar
	RANGO TEMPERATURA DE OPERACIÓN	-20°C A 120°C
	MÁXIMA PRESIÓN DE OPERACIÓN	580 PSI (40bar)
	POSICIÓN DE OPERACIÓN	CUALQUIER POSICIÓN

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad(un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará por unidad (un) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

11.19 VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN DE Ø1-1/2", CONEXIÓN ROSCA MACHO. RANGO CALIBRACIÓN DE PRESIÓN 15 A 87 PSI

Se refiere a suministro, transporte e instalación de Válvula reductora de presión de Ø1-1/2", conexión Rosca macho. Rango calibración de presión 15 a 87 PSI.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

FLUIDO	FLUIDO	Agua cruda
	TDH	
	PRESIÓN DEL SITIO	1,01325 bar
	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	28 °C
VARIABLES SELECCIÓN	CONEXIÓN	FLANGE ANSI 16.5 CLASE 150
	MATERIAL CUERPO	ACERO INOXIDABLE
	MATERIAL SELLO	EPDM
	MATERIAL RESORTE	ACERO INOXIDABLE
	RANGO OPERACIÓN	0,2 - 2,0 BAR
	PRODUCTO	AGUA
	RANGO CALIBRACIÓN	1,5 bar (22 PSI) A 6 bar (87 PSI)
	RANGO TEMPERATURA DE OPERACIÓN	-20°C A 120°C
	MÁXIMA PRESIÓN DE OPERACIÓN	580 PSI (40bar)
	POSICIÓN DE OPERACIÓN	CUALQUIER POSICIÓN

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirán por unidad(un) según lo especificado en los diseños, planos, memorias y fichas; así como, lo aprobado por la interventoría.

PAGO:

Se pagará por unidad (un) de ángulos suministrados e instalados por el contratista a recibidos a satisfacción por el interventor. Dicho Precio Unitario incluirá el suministro de materiales, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos.

12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPONENTE ELÉCTRICO

12.1 EQUIPOS MEDIA TENSIÓN

12.1.1 Celda seccionadora bajo carga 36KV

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al suministro de una Celda de Seccionador en media tensión, cuyas características se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

Esta celda es utilizada para seccionamiento de llegada o salida de línea, se compone básicamente por:

- Un Seccionador de operación bajo carga, 630A. Tres posiciones de Cerrado, Abierto y de Puesta a tierra, mecanismo de mando manual tipo CIT.
- Un juego tripolar de barras.
- Sistema trifásico de indicación de presencia de tensión
- Un juego de aisladores soporte para cables de MT
- Cuenta con funciones de interruptores automáticos que utilizan tecnología de corte en SF6, funciones de seccionador-fusible.
- Corriente de cortocircuito de 25 kA.
- Cumplimiento normativo local RETIE y pruebas tipo según IEC 62271-200 realizadas en laboratorios internacionales acreditados.
- Integra relés de protección, dispositivos para medición de calidad de energía y componentes para realizar funciones de telecontrol fácilmente.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.1.2 Celda de medida en Media Tensión – Medida Indirecta

GENERALIDADES

Este numeral se refiere Instalación de celda de medida en media tensión, cuyas características se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

Esta celda es utilizada para medida de parámetros eléctricos, ya sea utilizada como remonte de barras, entrada por cable y salida por barras [GBC-A] o con entrada y salida superior por barras [GBC-B] o con entrada y salida inferior por cable [GBC-C].

La celda de medida deberá tener pruebas tipo emitidas por un laboratorio internacional reconocido. En ningún caso se aceptarán celdas que no cumplan los requerimientos de resistencia al arco interno.

Está compuesta básicamente por:

- Un juego tripolar de barras.
- Hasta tres (3) transformadores de corriente (1/ fase).
- Hasta tres (3) transformadores de potencial fase-tierra o hasta dos (2) transformadores de potencial fase-fase.
- Caja de baja tensión para instalación de contadores o equipo de medida.
- Medidor Multifuncional trifásico, homologado por Aire SAS ESP, de acuerdo con el listado publicado por la entidad. Este medidor debe contar con todos los accesorios necesarios para telemedida.

El contratista deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos específicos:

TABLA N° 43 EQUIPOS DE MEDIDA (TENER PRESENTE RESOL. CREG 038 DE 2014)
MEDIDOR:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Medidor Indirecto Trifásico		
Tipo de Medida	3 elementos	
Tensión de servicio	V	120
Corriente de servicio	A	5
Clase de precisión	0,5S	

Transformadores de Medida		
Relación de transformación (TC´s)	A	20/5
Relación de transformación (TP´s)	V	13,2√3/0,120√3
Tipo		Exterior
Clase de precisión	0,2	

A continuación, se muestran las características de los trasformadores de corriente y potencial en el punto de conexión.

TABLA N° 44 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y POTENCIAL

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Tensión de servicio	KV	36
Corriente primaria	A	20
Corriente secundaria	A	5
Frecuencia	Hz	60
Relación de transformación	A	20/5
Tipo de medida	3 elementos	
BIL	KV	110
Tipo de servicio	Interior	
Clase de precisión	0.5S	

TRANSFORMADORES DE POTENCIAL		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	VALOR
Tensión de servicio	KV	34.5KV
Tensión máxima de diseño	kV	36KV
Frecuencia	Hz	60
Relación de transformación	KV	34.5KV/120
Potencia	VA	
Tipo de medida	3 elementos	
BIL	KV	110
Tipo de servicio	Interior	
Clase de precisión	0.2	

12.1.3 Celda de Protección con fusible

GENERALIDADES

Este numeral se refiere Instalación de Celda de protección y fusibles en media tensión, cuyas características se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

Esta celda es utilizada como protección de circuitos de línea o de transformador mediante un seccionador de operación bajo carga en combinación con la protección por fusible. Está compuesta básicamente por:

- Un Seccionador de operación bajo carga, 630A. Con posiciones de Cerrado, Abierto y de Puesta a tierra. Con mecanismo de mando manual tipo CI1.
- Sistema Portafusibles con mecanismo de disparo tripolar por fusión de al menos un fusible e indicación exterior de operación fusible. El sistema es apto para fusibles norma DIN 43.625 e IEC 282-1 (Tipo HH). La combinación seccionador – fusible deberá ser realizada de acuerdo a las recomendaciones de la norma IEC 62271-105.
- Un juego tripolar de barras.
- Sistema trifásico de indicación de presencia de tensión.
- Un juego de aisladores soporte para cables de MT.
- Un seccionador de puesta a tierra aguas-abajo de los fusibles.
- Opcionalmente debe informarse los costos del suministro de:
  - Mando del seccionador motorizado, con bobina de disparo remoto
  - Pilotos y selectores de control eléctrico a convenir.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.1.4 Celda de Transformación - Transformador de potencia Tipo seco Clase F 2000 kv 34.5 KV /440 V

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro Un (1) Transformador de potencia, Tipo Seco, 34.5 kV/460 VAC, DyN5, Clase F con potencia nominal de 2.000 KVA, incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su normal operación en los que se cuenta la CELDA de protección requerida para su operación en Interiores de acuerdo con el RETIE y la Norma Técnica Colombiana NTC-2050, junto con las normas complementarias que apliquen a este tipo de suministro.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

El proveedor deberá garantizar como mínimo las siguientes características:

Característica	Valor requerido
Fases	Trifásico
Potencia [kVA]	2000
Factor K	1
Tensión primaria [v]	34500
Tensión secundaria plena carga	440/208
Conexión primaria	Delta
Conexión secundaria	Estrella
Grupo de conexión	Dyn5
Material de Devanados	AL/AL
Potencia nominal -Refrigeración AN kVA	2000
Tensiones de salida indicadas	plena carga
Regulación Primario	± 2 x 2,5 %
Case Aislamiento Prim. (Serie Tensión/Aplicada/BIL) kV	36/70/145
Case Aislamiento Sec. (Serie Tensión/Aplicada/BIL) kV	1,1/3/10
Pérdidas en vacío w	3100
Pérdidas de c.c a120°C w	11500
Tensión de c.c. a 120°C (AN) %	7
Corriente a vacío %	2,3
Nivel de Eficiencia NTC	D

Nivel de ruido a 1 m Lpa dB (A)	< 73
Frecuencia nominal Hz	60
Clase de aislamiento Prim./Sec.	F/F
Calentam. max admisible Prim./Sec. ° °C	100/100
Nivel de protección IP	0
Sobrecarga	No
CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y AMBIENTAL	
MT encapsulado	Si
BT encapsulado	No
Impregnación BT	Si
Material de bobinado Prim./Sec.	Al / Al
Temperatura Ambiental °C	-0,625
Humedad %	80
Altura de diseño	< 1000
FACTOR K ANSI/IEEE 57.110	1
Clase comportamiento al fuego EN 60076	F1
Clase climática EN 60076	C2
Clase ambiental EN 60076	E2
Celda IP20 1000KVA (RETIE)	Si
DPS AT (x3 unidades)	3 unidades
TERMOMETRO+PT100+CAJA	Si

VENTILADORES	Si

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.1.5 Cable XLPE, 35KV, 133%

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro cables de alimentación en media tensión que servirán como conductores de la acometida desde el punto de conexión determinado [P-232] en la red de subtransmisión de 34,5 kV hasta Celda de Seccionador en media tensión.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

Conductor de cobre en configuración cableado compactado. Blindaje del conductor en polietileno reticulado semiconductor, aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y blindaje del aislamiento en polietileno reticulado semiconductor removible para instalación. Pantalla metálica en cinta de cobre (PC) con aplicación helicoidal y una cubierta (chaqueta) externa con característica EXTRADESLIZABLE en PVC retardante a la llama, resistente a la abrasión, al calor y la humedad.

ESPECIFICACIONES

Cables de Energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o base de etileno propileno para tensiones 35 kV.

PRINCIPALES APLICACIONES

- Redes subterráneas de distribución primaria en zonas comerciales donde la densidad de carga es muy elevada.
- Alimentación y distribución primaria de energía eléctrica en plantas industriales en general.
- Redes de distribución primaria en zonas residenciales
- En la alimentación y distribución de energía eléctrica en edificios con subestaciones localizadas en varios niveles.

- Puede Instalarse en conduit y ductos.

CARACTERÍSTICAS

- Tensión máxima de operación: 35 000 V.
- Niveles de aislamiento de 133% (categoría II)
- Temperatura máxima de operación: 90°C.
- Temperatura máxima de operación en emergencia: 130°C.
- Temperatura máxima de operación en corto circuito: 250°C.
- Los conductores son de cobre suave en cableado compactado en secciones de 8.37 a 507 mm2(8 AWG a 1 000 kcmil), según la tensión de operación.
- El aislamiento es de polietileno de cadena cruzada (XLPE) o etileno propileno (EPR).
- Cubierta Exterior Altamente Deslizable (RAD) de PVC Rojo resistente a la flama.

VENTAJAS

- Su pantalla metálica: Permite hacer las conexiones a tierra lo cual mejora las condiciones de seguridad del personal durante la operación del cable.
- Confina y uniformiza el campo electrostático.
- Permite operar equipos de protección contra fallas eléctricas
- La cubierta le proporciona protección adicional contra malos tratos durante la instalación y operación del cable.
- Cuentan con una cubierta exterior formulada para que el cable pueda deslizar fácilmente (altamente deslizable) durante su proceso de instalación de ductos de polietileno o de PVC.
- Puede instalarse en conduit, ducto o directamente enterrado.
- Excelentes características eléctricas y mecánicas.
- Bajas perdidas dieléctricas.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.1.6 Terminales Contráctiles en Frio

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro Terminales termocontractiles en frio a suministrar como parte del proyecto para la conexión de las líneas de media tensión en 34.5 kv.

Documentos de referencia

- IEEE std. 48 Standard for Test Procedures and Requirements for Alternating-Current Cable Terminations Used on Shielded Cables Having Laminated Insulation Rated 2,5 kV through 765 kV or Extruded Insulation Rated 2,5 kV through 500 kV.
- IEEE std. 4 Standard Techniques for High-Voltage Testing
- IEEE std. 82 Standard Test Procedure for Impulse Voltage Test on Insulated Conductors
- IEEE std. 835 Standard Power Cable Ampacity Tables
- ASTM D 150 Standard Test Methods for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation
- El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.
- En todo lo que no esté expresamente indicado en esta especificación, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.

Requisitos técnicos

Los terminales deben cumplir lo dispuesto en las normas indicadas en el numeral 4 y cumplir su función en las condiciones de servicio indicadas en el numeral 3.

Materiales

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los terminales, los cuales deben cumplir con lo especificado en las Normas correspondientes IEEE Std. 4, IEEE Std. 48, IEEE Std. 82 y IEEE Std. 835.

Los materiales de los terminales para uso exterior deberán ser resistentes a los factores climáticos propios del proyecto y la ubicación geográfica de cada uno de los sitios, deben resistir a los rayos UV, serán autoextinguibles, deben tener un comportamiento hidrófugo y ser resistentes al tracking.

Los materiales metálicos que hacen parte de los terminales deben ser resistentes a la corrosión, a la contaminación y a todos los agentes que impidan su normal funcionamiento.

Los materiales deben ser garantizados para superar la vida útil de los conductores.

Diseño y construcción

Los terminales deben ser de la calidad suficiente para cumplir las características constructivas y características eléctricas señaladas en esta especificación.

Los terminales serán del tipo encogible en frio y deben ser diseñados y construidos para los calibres de conductores específicos para cada uno de los sitios incluidos en el proyecto y aptos para instalaciones interiores y/o exteriores según corresponda.

Los conductores normalizados para el proyecto son de Aluminio con aislamiento en XLPE, cubierta en PVC, pantalla en hilos de cobre y nivel de aislamiento al 133%, con temperatura de operación normal a 90°C y temperaturas de sobrecarga en emergencia de 130°C, por lo tanto los terminales contráctiles deben ajustarse a los requerimientos indicados.

Los terminales y sus componentes deben cumplir con los requisitos de la norma IEEE 48 y serán de clase 1 y deben estar provistos de un dispositivo para la conexión a tierra.

Los terminales deben cumplir con las siguientes funciones:

- Controlar los esfuerzos de campo eléctrico en los puntos donde se corta la capa semiconductora.
- Aislar contra corrientes de fuga.
- Sellar contra el medio ambiente.

Los terminales del tipo exterior deben tener un comportamiento hidrófugo y su diseño no debe permitir la acumulación de agua y deben facilitar su limpieza por autolavado con agua de lluvia.

El control de esfuerzos de los terminales podrá ser del tipo capacitivo o del tipo geométrico.

Los terminales deben soportar los esfuerzos eléctricos debidos a la operación normal y los que se presenten por condiciones de sobrecarga, corto circuito, sobretensiones de origen atmosférico ó de maniobra.

Los terminales deben ser aptos para uso en cables con temperatura de operación de 90 ºC y temperatura de sobrecarga de emergencia de 130 ºC. La capacidad de corriente del terminal debe ser mayor que la capacidad de corriente del cable donde se usará el terminal.

La distancia de fuga mínima para los terminales tipo exterior es de 1069,5 mm para 34,5 kV y para los terminales tipo interior es de 690 mm para 34.5 kV.

Características Eléctricas de acuerdo con IEEE St. 48

Tensión de la línea (kV)	34,5
Clase de aislamiento (kV)	35
Máxima tensión fase-tierra (kV)	20,2
Tensión soportada a frec. Industrial en seco (kV ef.) 1 min.	90
Tensión soportada a frec. Industrial en húmedo (kV ef.) 10 seg.(uso exte.)	80

Tensión soportada a frec. Industrial en seco (kV ef.) 5 horas	71
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) (kV cresta)	200
Tensión mínima a prueba de descargas parciales (kV ef.)	30
Tensión continúa soportada en seco (kV med.) 15 min.	140
Envejecimiento cíclico en seco (kV ef.)	61

Ensayos

Los terminales deberán satisfacer los ensayos que se establecen en la Norma IEEE 48 y que se indican a continuación:

- Pruebas de Diseño
  - Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (1 min).
  - Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (6 horas).
  - Tensión soportada a frecuencia industrial en húmedo (10 seg). Solo terminales tipo exterior.
  - Tensión directa soportada en seco (15 min).
  - Tensión soportada a impulso tipo rayo.
  - Tensión de extensión de descarga parcial
  - Factor de ionización.
  - Tensión de impulso alterna soportada en húmedo.
  - Envejecimiento cíclico.
  - Tensión de radio influencia en seco.
- Pruebas de rutina
  - Dieléctrico.
  - Descargas parciales.
- Pruebas de campo instaladas
  - Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio.

El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.2 EQUIPOS BAJA TENSIÓN

12.2.1 cable xhhw-2

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro de cables en baja tensión (600V), que se instalarán en el proyecto como alimentadores (Acometidas) entre los equipos de baja tensión listados en el Informe Técnico de Diseño y en los diagramas que lo complementan.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

- Tensión máxima de operación: 600 V.
- Temperaturas máximas de operación en el conductor: 90°C En ambiente seco, húmedo y mojado.
- 130°C En emergencia.
- 250°C En corto circuito.

Materia Prima

La materia prima utilizada en el alambrón de cobre debe tener una pureza del 99.9% y debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 1818.

Alambres de cobre

Los alambres de cobre deben ser de cobre blando, con una conductividad mínima del 100% según la norma NTC 359.

Conductores

Los conductores estarán formados por alambres de cobre blando y deberán cumplir con las características técnicas de fabricación especificadas en la norma NTC 307.

Aislamiento

El aislamiento debe ser en PVC aislante, XHHW-2, cable aislado en material termoestable resistente a la alta temperatura. Los compuestos para la elaboración del PVC deberán de ser composiciones de polímeros o copolímeros de cloruro de vinilo, de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2447.

El aislamiento deberá ser apto para soportar temperaturas en el conductor de cobre de 90 °C bajo condiciones normales de operación y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 1099.

El aislamiento deberá ser el adecuado para uso en medios húmedos y secos, y deberá ser resistente a los esfuerzos mecánicos durante la instalación y operación del cable.

El aislamiento de los cables será para 600 V.

VENTAJAS

- Apropiados para instalarse en lugares mojados, húmedos, o secos.
- Ofrecen excelentes características eléctricas, físicas y mecánicas.
- Menor diámetro que permite la instalación de un mayor número de cables en un mismo tubo conduit.
- Su aislamiento termofijo ofrece mayor estabilidad térmica.
- Resistente a la luz solar.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio.

El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.2.2 Tableros Generales de Acometidas

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro de Tableros Generales de Acometidas en baja tensión (600V), que se instalarán en el proyecto como una unidad funcional compuesta por módulos (Celdas) funcionales INDEPENDIENTES en su operación y condición de uso, pero conectados a través de barrajes de entrada perfectamente diseñados para garantizar la continuidad del servicio con un alto grado de seguridad. Esta Unidad funcional está compuesta por:

- Celda TGA-001-01: Transferencia Automática
- Celda TGA-001-02: Tablero General de protecciones – Equipos Bombas Principales
- Celda TGA-001-03: Tablero General de protecciones – Equipos Servicios Complementarios

A continuación, se describen las características técnicas mínimas que debe cumplir cada una de ellas.

TABLA N° 45 CELDA TGA-001-01: TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFERTADO
1	**Características generales**		
1,1	Razón social del proveedor	Por el proveedor	
1,2	País	Por el proveedor	
1,2	Dirección	Por el proveedor	
1,4	Teléfono / fax	Por el proveedor	
1,5	Correo electrónico	Por el proveedor	
1,6	Fabricante	Por el proveedor	
1,7	Atención	Por el proveedor	
1,8	Propuesta N° / fecha	Por el proveedor	
1,9	Ubicación de planta de ensamble	Por el proveedor	
1,10	Catálogo / Modelo	Por el proveedor	
1,11	Cantidad	01	
2	**Condiciones de sitio**		
2,1	Clima y condiciones climáticas	Tem Oper: 15 a 40°C msnm. 100 Humedad 81,1%	
3	**Sistema eléctrico**		
3,1	Tensión nominal	460 V	
3,2	Tensión de aislamiento	600 V	
3,3	Fases	3	
3,4	Frecuencia	60 Hz	
3,5	Máximo nivel de cortocircuito	65 kA rms simétrico	
3,6	Tipo de aterramiento	Directamente puesto a tierra	
4	**General**		
4,1	Norma de fabricación	IEC / UL 67, NEMA PB-1 (Deseable)	
4,2	Certificación	RETIE / UL (Deseable)	
4,3	Procedencia	Por el proveedor	
4,4	Instalación	Interior, en Sala eléctrica	
5	**Gabinete**		
5,1	Material	Acero laminado en frío	
5,2	Encerramiento	NEMA 12 o Equivalente IP	
5,3	Tratamiento contra la corrosión	Sí (Decapado y fosfatizado por	

		inmersión en caliente)	
5,4	Pintura		
	· Norma de fabricación	Por el proveedor	
	· Color	RAL 7032 / ANSI 61 (gris claro)	
5,5	Tipo de montaje	Autosoportado	
5,6	Tapas pasacables herméticas superior, inferior	Si	
5,7	Tapa exterior / (a prueba de arco eléctrico)	Abisagrada / No requerido	
5,8	Mandil (puerta interna)	Abisagrada	
5,9	Mecanismo de bloqueo	Si	
5,10	Placa de datos		
	Material	Lamicoid	
	Tag	TTA-01 Tablero de Transferencia Automática	
	Contenido	Según NEMA PB-1	
	Color	Negro con letras blancas	
	Idioma	Español	
	Tipo de texto	Arial	
5,11	Dimensiones		
	· Altura (mm)	Ver plano de ubicación de equipos	
	· Profundidad (mm)	Ver plano de ubicación de equipos	
	· Ancho (mm)	Ver plano de ubicación de equipos	
5,12	Peso total	Por el proveedor	
5,13	Barra de puesta a tierra	Si	
5,14	Luces de indicación	Si	
6	**Cableado interno**		
6,1	Material	Cobre flexible	
6,2	Cableado por fase	1	
6,3	Tipo de cable de fuerza	XHHW-2	
6,4	Configuración de cable	1-3C	
6,5	Tipo de cable de control	SIS	

6,6	Temperatura de operación de terminales	75 °C	
6,7	Certificación UL	Si	
6,8	Sección mínima para cable de fuerza	12 AWG	
6,9	Sección mínima para cable de control	14 AWG	
7	**Barra principal**		
7,1	Máximo voltaje de servicio	600 V	
7,2	Material	Cobre	
7,3	Tensión de aislamiento	600 V	
7,4	Identificación de colores	En línea	
	· Fase R	Rojo	
	· Fase S	Negro	
	· Fase T	Azul	
	· Tierra	Verde	
7,5	Longitud (mm)	Por el proveedor	
7,6	Sección (mm)	Por el proveedor	
7,7	Soporte de montaje	Por el proveedor	
7,8	Corriente nominal (A)	2500	
7,9	Capacidad de cortocircuito	65 kA	
8	**Barra de tierra**		
8,1	Corriente nominal (A)	800	
8,2	Material	Cobre	
8,3	Tensión de aislamiento	600 V	
8,4	Sección (mm)	Por el proveedor	
9	**Ingreso de cables**		
9,1	Entrada	Superior e Inferior	
9,2	Número de conductores por fase	1	
9,3	Sección	Ver diagrama Unifilar	
9,4	Configuración del cable	4-(1x3C + T)	
9,5	Tipo de cable	XHHW-2	
9,6	Dimensión de conduit (ingreso inferior)	Ver diagrama Unifilar	
10	**Controlador electrónico digital**		
10,1	Controlador basado en microprocesador electrógeno	Si	
10,2	Display del tipo LCD	Si	
10,3	Indicadores de estado mediante Led's	Si	
10,4	Indicadores de fallas	Si	
10,5	Teclado de funciones	Si	
10,6	Registrador de eventos	Si	
11	**Selector manual automático**		

11,1	Fabricante	Por el proveedor	
11,2	N° de catálogo	Por el proveedor	
11,3	Modelo	Por el proveedor	
11,4	Cantidad	Por el proveedor	
11,5	N° de posiciones	3	
11,6	N° de contactos		
	· Para manual	2	
	· Para automático	2	
11,7	Montaje	En la contratapa	
12	**Pruebas**		
12,1	Inspección y presencia en pruebas	Si	
12,2	Pruebas de fábrica		
12,3	Prueba de continuidad del alambrado	Si	
12,4	Pruebas de aislamiento	Si	
12,5	Prueba de secuencia de fases	Si	
12,6	Prueba de punto a punto de los circuitos eléctricos	Si	
12,7	Prueba de continuidad del sistema de tierra	Si	
12,8	Verificar orden de cableado	Si	
12,9	Prueba funcional del sistema completo	Si	
12,10	Verificación de protección contra contactos directos e indirectos	Si	
12,11	Verificación de dimensiones, según plano constructivo	Si	
13	**Capacitación**		
13,1	Capacitación	Si	
14	**Esquemas**		
14,1	Esquemas	Si	

TABLA N° 46 CELDA TGA-001-02: TABLERO GENERAL DE PROTECCIONES – EQUIPOS BOMBAS PRINCIPALES

DESCRIPCIÓN	REQUERIDO	OFERTADO
1. Datos generales		
· Fabricante	Por el proveedor	
· Proveedor	Por el proveedor	
· Dirección / Ubicación de planta de fabricación	Por el proveedor	
· Teléfono	Por el proveedor	

· Correo electrónico	Por el proveedor	
· N° de Propuesta / Fecha	Por el proveedor	
· Ubicación de planta de ensamblaje	Por el proveedor	
· Catálogo / Serie / Modelo / N°	Por el proveedor	
· Certificación	RETIE / UL (Deseable)	
2. Condiciones de sitio		
· Altura	100 msnm	
· Temperatura ambiente máxima	40°C	
· Temperatura ambiente mínima	15 °C	
· Velocidad máxima del viento	1.7 m/s	
· Humedad relativa	81,10%	
· Condiciones climáticas y ambientales	Interior	
· Zona sísmica	Zona 4	
3. Sistema eléctrico		
· Tensión nominal	460 V	
· Fases	3	
· Frecuencia	60 Hz	
· Corriente de cortocircuito simétrico	100 kA (65 kA min)	
· Tipo de sistema	Neutro directamente aterrado	
4. Tipo	(Un solo frente) (Frente Muerto)	
	Autosoportado	
5. Datos de operación de dispositivos y componentes		
· Tipo de operación	Continua	
· Tensión de control para los circuitos interiores (De ser requerido por el fabricante)	Autoalimentado	
· Tensión de calefacción	Autoalimentado	
· Tensión de equipo de medición	Autoalimentado	
6. Línea de ingreso		
· Entrada de alimentador principal	Interior mediante barraje aislado desde la salida del TTA	
· Punto de Conexión		

a. Tipo y calibre de cable	Cobre (250 MCM)	
b. Conductores por fase	3	
c. Neutro	N/A	
d. Tierra	Cobre (2/0 AWG)	
e. Conexión cables de ingreso	Terminales (lug)	
7. Interruptores automáticos Conexión a VDF (1 a 4)	4	
a. Tensión nominal	480 V	
b. Corriente nominal (Frame / Trip)	600 AF / 500 AT (Equivalentes IEC)	
c. Número de polos	3	
d. Tipo de montaje	Por el proveedor	
e. Tensión de bobina de disparo	120 V (Definir por el proveedor)	
f. Luces de señal cerrada, abierto, disparo	Requerido	
g. Fabricante/modelo de interruptor	Por el proveedor	
h. Protección de sobrecorriente		
o Instantáneo (I)	Requerido	
o Tiempo largo de disparo (L)	Requerido	
o Tiempo corto de disparo (S)	Requerido	
o Disparo por falla a tierra regulable (T)	Requerido	
· Conectores de cable	Incluir	
a. Tensión nominal	460 V	
b. Corriente nominal	800 A	
· Manija de operación		
a. Montaje	Puerta	
b. Indicación	On, Off, Tripped y Reset	
c. Bloqueo para encendido con puerta abierta	Requerido	
8. Equipo de medición		
a. Medidores multifunción, semiempotrados en tablero, en la parte frontal del CCM. Parámetros (V, A, kVA, kVAR, kW, Factor de potencia, energía, THD)	Sí	
	(Código y nombre del fabricante)	

b. Protocolo de comunicación.	Modbus/RTU RS-485 / Profibus	
9. Barras		
· Barra principal		
a. Corriente nominal de barra principal horizontal	2000 A	
b. Corriente nominal del barra de neutro	N/A	
c. Ubicación de barra del neutro	N/A	
d. Material	Cobre estañado	
e. Sección (ancho x espesor) en mm	Por el proveedor	
· Barra vertical		
a. Corriente nominal del bus principal vertical	2000A	
b. Shutters automáticos	Sí	
c. Aislamiento de bus fase-fase	Sí	
d. Sección (ancho x espesor) en mm	Por el proveedor	
· Barra de tierra horizontal		
a. Ubicación del bus de tierra horizontal	Inferior	
b. Cobre desnudo	Sí	
c. Capacidad nominal continua de corriente	2000 A	
d. Sección (ancho x espesor) en mm	Por el proveedor	
· Barra de tierra vertical		
a. Cobre desnudo	Sí	
b. Capacidad nominal continua de corriente	Por el proveedor	
10. Numeración		
· De arriba a abajo	Sí	
· No usar letras	Ver unifilar	
· De izquierda a derecha	Sí	
· Número de inicio	1	
11. Cabledo, terminales, señalización y dispositivos de control		
· Clase NEMA y tipo de cableado		
a. Clase I		
b. Clase II	Sí	
c. Tipo A	Sí	
d. Tipo B		
e. Tipo C		
· Cableado, marcadores y numeración		
a. Conductor	Cobre	
b. Tipo	XLPE, 600 V	
c. Cable de control (mínimo)	14 AWG	

d. Cable de fuerza (mínimo)	12 AWG	
e. Marcadores de cable	Sí, tipo manga	
f. Numeración de cables y terminales	Tipo NEMA	
· Bloques terminales de control		
a. Tipo de terminal	Tipo tornillo para terminales de anillo o horquilla	
b. Capacidad del terminal para cableado de campo	2 # 12 AWG por terminal	
c. Bloques terminales de unidad de control	Extraíble	
d. Terminales de reserva para el cableado interno y el de interconexión	0,2	
· Lámparas de señalización (pilotos)		
a. Lámpara piloto	Sí (tipo led)	
b. Cantidad de lámparas	3	
c. Colores de las luces indicadoras	Si	
12. Encerramiento		
· Grado de encerramiento	NEMA 12 o Equivalente IP	
· Pintura		
o Norma de fabricación	Por el proveedor	
o Especificación de pintura	Por el proveedor	
o Color	RAL 7032 / ANSI 61 (gris claro)	
· Manija de accionamiento (on-off)	Exterior con bloqueo (*lock out*)	
· Tapas superior e inferior	Sí	
· Tapa exterior	Abisagrada	
· Contratapa/mandil	No	
· Sistema de seguridad, de modo de que la puerta solo se pueda abrir cuando el interruptor esté abierto	Sí	
a. Códigos/normas de fabricación	IEC o NEMA	
b. Dispositivo de bloqueo lock out	Candado	
c. Borneras para interruptor de posición	No	
d. Borneras para interruptor de posición	No	
e. Ensamble	Autosoportado	
f. Acceso a columnas	Solo frontal	
g. Ancho de cada columna	Por el proveedor	

h. Tamaño		
o Altura (mm)	Por el proveedor	
o Profundidad (mm)	Por el proveedor	
o Largo (mm)	Por el proveedor	
i. Número de columnas para transporte	Por el proveedor	
j. Canales verticales laterales para acceso a cables	Sí, indicar ancho	
k. Elementos para izaje	Sí, por el proveedor	
l. Canales de base con barreras contra roedores	Por el proveedor	
m. Arreglo de cubículos planteado por el proveedor. Comprador definirá arreglo final. (vendedor debe proporcionar, con su propuesta, requisitos de espacio para todos los componentes)	Sí	
· Salida de cables hacia motores y cargas		
i. Por arriba	Si	
ii. Por abajo	Si	
· Tipo de cubículos	Extraíbles preferiblemente	
· Marca/modelo interruptor	Por el proveedor	
· Capacidad de corte	65 kA	
· Clase de aislamiento	600 V	
· Tipo	Trifásico	
	Extraible preferiblemente, pero se se acepta Caja moldeada	
· Cantidad	De acuerdo al diagrama unifilar	
· Ubicación	De acuerdo al diagrama unifilar	
· Protección	Magnetico por recomendación de fabricantes	

	de VDF - Confirmar	
· Certificación	RETIE / UL 489 o equivalente IEC	
	Nema AB-1 o equivalente IEC	
· Relé de falla a tierra	No Requerido se puede ofertar como opcion	
17. Comunicación	No	
18. Dispositivo de protección contra transitorios SPD (Surge Protection Device)		
· Fabricante	Por el proveedor	
· Modelo	Por el proveedor	
· N° de catálogo	Por el proveedor	
· Cantidad	1	
· Certificación	UL-1449 3° edición,	
	ANSI/IEEE C62.41	
· Aplicación	Industrial	
· Instalación	Interior al equipo	
· Tipo (Compacto / Modular)	Por el proveedor	
· Seccionamiento-protección para el SPD (seccionador-fusible, interruptor, etc).	Sí, por el proveedor	
· Capacidad de corriente de transitorio (kA)	Por el proveedor	
· Indicación visual (luces indicadoras de estado)	Sí	
· Alarma sonora	Por el proveedor	
· Contactos secos tipo relé para llevar señal a sistema de control	Por el proveedor	
· Construcción	Varistor de óxido de metal protegido térmicamente	

· Categoría según ANSI/IEEE C62.41	Por el proveedor	
19. Misceláneos		
· Instalación	Interior en Sala Eléctrica	
· Calentadores de espacio	Sí	
a. Tensión de alimentación	Informar	
b. Fases	1	
c. Potencia (W)	Por el proveedor	
· Placa de identificación		
a. Placa de plástico grabada con letras blancas con fondo negro	Sí	
b. Placa de equipos fijados con pernos maquinados	Sí	
c. Placas con *tags* propuestos por el comprador para cada equipamiento	Sí	
d. Placas requeridas para cada compartimiento	Sí	
· Dimensiones y pesos		
a. Alto x ancho x profundidad	Ver plano de ubicación de equipos	
b. Peso	Por el proveedor	
c. Peso máximo para transporte	Por el proveedor	
d. Peso máximo para montaje	Por el proveedor	
e. Peso máximo para mantenimiento	Por el proveedor	
· Prueba e inspección		
a. Inspección y pruebas	Según especificación	
b. Inspección y presencia del cliente en pruebas	Sí	
· Embalaje para envío		
a. Embalaje requerido para transporte	Según especificación	
· Información a proporcionar por el proveedor		
a. Proporcionar información de mantenimiento para desconexión o bloqueo de puerta	Sí	
b. Repuestos para comisionamiento y puesta en marcha	Sí	
c. Repuestos para 2 años de operación	Sí	
d. Asistencia técnica para energizar	Sí	
e. Garantía	2 años	

f. Manuales de operación y mantenimiento	Sí	
g. Protocolo de pruebas	Sí	
h. Entrenamiento	Sí	
i. Accesorios y herramientas necesarias	Indicar lista y cotizar aparte	
j. Unifilares, esquemas y diagramas de conexión	Sí	

TABLA N° 47 CELDA TGA-001-03: TABLERO GENERAL DE PROTECCIONES – EQUIPOS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1, UL67, UL1497, IEC 62208 IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Autosoportado	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	
8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	
11	Altura de instalación	msnm	Ver plano de ubicación de equipos	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	460	
17	Voltaje asignado soportado a frecuencia	kV	Por el proveedor	

	industrial (60 Hz)			
18	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥65	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
19	Barrajes			
	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 2000	
	Corriente de cortocircuito	kA	65	
	Material	---	Cobre estañado	
	Tratamiento para las barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
20	DPS	---	Tipo 2 - Protección total (incluye MCB)	
21	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
22	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
23	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
24	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Inferior	
25	Sistema detector de tensión capacitivo integrado	---	SI	
26	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
27	Dimensiones exteriores del tablero			
	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
28	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
29	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	

30	Placa de características en Español	---	SI	
31	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre 2/0 AWG estañado	---	SI	
32	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**Interruptor automático Conexión a QA1**			
1	Tensión nominal		460 V	
2	Corriente nominal (Frame / Trip)		30 AF (Equivalentes IEC)	
3	Número de polos		3	
4	Tipo de montaje		Por el proveedor	
5	Tensión de bobina de disparo		120 V (Definir por el proveedor)	
6	Luces de señal cerrada, abierto, disparo		Requerido	
7	Fabricante/modelo de interruptor		Por el proveedor	
8	Protección de sobrecorriente			
9	Instantáneo (I)		Requerido	
10	Tiempo largo de disparo (L)		Requerido	
11	Tiempo corto de disparo (S)		Requerido	
12	Disparo por falla a tierra regulable (T)		Requerido	
13	Conectores de cable		Incluir	
14	Tensión nominal		460 V	
15	Corriente nominal		30 A	
16	Manija de operación			
17	Montaje		Puerta	
18	Indicación		On, Off, Tripped y Reset	
19	Bloqueo para encendido con puerta abierta		Requerido	
B.1	**Interruptor automático Conexión a QA2**			
1	Tensión nominal		460 V	
2	Corriente nominal (Frame / Trip)		125 AF/110 AT (Equivalentes IEC)	
3	Número de polos		3	
4	Tipo de montaje		Por el proveedor	
5	Tensión de bobina de disparo		120 V (Definir por el proveedor)	

6	Luces de señal cerrada, abierto, disparo		Requerido	
7	Fabricante/modelo de interruptor		Por el proveedor	
8	Protección de sobrecorriente			
9	Instantáneo (I)		Requerido	
10	Tiempo largo de disparo (L)		Requerido	
11	Tiempo corto de disparo (S)		Requerido	
12	Disparo por falla a tierra regulable (T)		Requerido	
13	Conectores de cable		Incluir	
14	Tensión nominal		460 V	
15	Corriente nominal		125 A	
16	Manija de operación			
17	Montaje		Puerta	
18	Indicación		On, Off, Tripped y Reset	
19	Bloqueo para encendido con puerta abierta		Requerido	
B.2	**Interruptor automático Conexión a QA3**			
1	Tensión nominal		460 V	
2	Corriente nominal (Frame / Trip)		100 AF/80 AT (Equivalentes IEC)	
3	Número de polos		3	
4	Tipo de montaje		Por el proveedor	
5	Tensión de bobina de disparo		120 V (Definir por el proveedor)	
6	Luces de señal cerrada, abierto, disparo		Requerido	
7	Fabricante/modelo de interruptor		Por el proveedor	
8	Protección de sobrecorriente			
9	Instantáneo (I)		Requerido	
10	Tiempo largo de disparo (L)		Requerido	
11	Tiempo corto de disparo (S)		Requerido	
12	Disparo por falla a tierra regulable (T)		Requerido	
13	Conectores de cable		Incluir	
14	Tensión nominal		460 V	
15	Corriente nominal		100 A	
16	Manija de operación			
17	Montaje		Puerta	
18	Indicación		On, Off, Tripped y Reset	
19	Bloqueo para encendido con puerta abierta		Requerido	

C	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	
3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
D	**PRUEBAS**	---		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	
E	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	
F	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
G	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	
3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.2.3 cable alimentador de motores (XLPE-PVC)

GENERALIDADES

Cables eléctricos de uso industrial, con cableado simétrico, doble pantalla y cubierta LSHF, adecuados para conexión de variadores de frecuencia.

El diseño de los cables VDF, consiste en conductores extraflexibles con el conductor de tierra distribuido entre los intersticios generados en la reunión de las fases aisladas. Es así como cada intersticio alberga 1/3 del área del calibre total del conductor de tierra; logrando una simetría física y eléctrica en el cable. Esta uniformidad garantiza un sistema de tierra más balanceado. El aislamiento ideal para los cables VDF son los materiales termoestabilizados como el polietileno reticulado (XLPE) debido a su resistencia al fenómeno de descarga corona.

Diseño:

- Conductor de cobre extra-exible.
- Aislamiento termoestable 90°C en XLPE o EPR tanto para las fases como el conductor de tierra distribuido simétricamente.
- Conductor de Tierra distribuido simétricamente en tres conductores de 1/3 del área total del calibre de tierra.
- Cubierta Interna en PVC retardante a la llama (FR).
- Pantalla en cinta de cobre o malla de cobre estañada o sin estañar.
- Chaqueta en PVC, de excelente resistencia química a los aceites, resistente a los rayos UV (SR) y apto para instalación en bandejas portacables (tipo TC).
- Voltaje: 600V.
- Zonas Clasificadas: Clase 1 División 2.

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.2.4 Centro de Control de Motores - MCC

OBJETO

Definir las características técnicas mínimas exigidas en el proyecto Planta de Tratamiento de Aguas "EL CURVAL", para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, suministro, asesoría de montaje, pruebas en sitio y puesta en servicio de los Centros de Control de Motores de 440 V que se utilizarán en los diferentes procesos productivos de la "Planta".

ALCANCE

Este documento cubre las especificaciones técnicas que deben ser consideradas como una guía para el diseño detallado que será de total responsabilidad del fabricante del equipo. Sin embargo, los diseños detallados finales deberán ser aprobados por ingenieros electricistas de la entidad contratante, antes de empezar el proceso de fabricación, en reunión a realizarse en la sede del fabricante.

Cualquier omisión de estas especificaciones, en la descripción de algún componente o de requerimientos, no exonerará al proveedor de la responsabilidad de entregar el equipo completo en perfecto funcionamiento y operación.

Estas especificaciones generales se complementan con los siguientes documentos que describen las características específicas de los equipos que debe suministrar el proveedor:

- Diagrama unifilar general.
- Especificaciones de los equipos (Motores).
- Informe de diseño Instrumentación & Control
- Informe de diseño Área Eléctrica, incluyendo todos los documentos complementarios a este.

GLOSARIO

- Back To Back: Secciones verticales dispuestas espalda con espalda con barraje horizontal independiente.
- Burden: Carga conectada al secundario del transformador de medida.
- DCS: Sistema de control distribuido.
- Incoming: Interruptores de la alimentación de entrada al centro de control de motores.
- MCC: Centro de control de motores.

REFERENCIAS NORMATIVAS

El tablero y sus componentes estarán de acuerdo con la última versión de las siguientes normas:

- **NEMA ICS 18:** Motor Control Centers.
- **NEMA ICS 2:** General Standards for Industrial Control Systems.
- **NEMA ICS 3:** Standards for Industrial Control Devices, Controllers and Assemblies.
- **ANSI C37.13:** Low Voltage AC Power Circuit Breakers Used in Enclosures.
- **ANSI C37.20.1:** Low Voltage Power Circuit Breaker Switchgear.
- **ANSI C37.50:** Low Voltage AC Power Circuit Breakers Used in Enclosures Test Procedures.
- **ANSI C57.13:** Instrument Transformers – Requirements.
- **ANSI C37.90:** Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
- **ANSI/NFPA 70:** National Electrical Code.
- **UL 845**: Motor Control Centers, antigua NEMA AB 1.
- **UL 489**: Molded-Case Circuit Breaker, Molded Case Switchs and Circuit Breaker Enclosures.
- **UL 1066:** Low voltage AC and DC Power Circuit Breaker Used in Enclosures.

Se aceptarán equipos de fabricación europea que cumplan con las siguientes normas:

- **IEC 61439:** Low Voltage Switchgear and Control gear Assemblies.
- **IEC 61439-1:** Low voltage Switchgear and Control gear Assemblies- Part 1, type-tested and partially type-tested Assemblies.
- **IEC 60529:** Degrees of Protection Provides By Enclosures (IP Code).
- **IEC 60947-1**: Low voltage and Controlgear General Rules (Part I).

- **IEC 60947-2**: Low voltage and Controlgear General Rules (Part II).
- **IEC 61641**: Enclosed Low-Voltage Switchgear Control Assemblies-Guide for Testing Under Conditions of Arcing due to Internal Fault.
- **IEC 60044:** Instruments transformer.

CONDICIONES GENERALES

Los Centros de Control de Motores serán del tipo auto soportado, metal clad, para uso interior o exterior según su ubicación, con grado de protección NEMA 12 ó IP 42 en el caso de equipos de usos interior y NEMA 4X ó IP 67 en caso de equipos en exteriores, con secciones verticales y gavetas de arrancadores e interruptores tipo alimentador.

A menos que se especifique algo diferente, la configuración general de los Centros de Control de Motores será de doble alimentador o "incoming", doble barra, con interruptor de enlace entre barras.

El enlace entre barras será manual en la mayoría de los casos. Sin embargo, dependiendo de la aplicación especifica, el MCC podrá tener transferencia automática, la cual deberá será expresamente indicada.

En caso de conflicto entre los documentos que hacen parte de esta especificación cualquier inconsistencia se resolverá asignando la siguiente prioridad a los documentos:

- Hoja de Datos (Data Sheet).
- Diagrama Unifilar.
- La Presente Especificación.

CONDICIONES AMBIENTALES

A menos que se indique lo contrario, los MCC serán instalados en cuartos eléctricos o de operaciones situados generalmente en áreas de alta contaminación con presencia permanente de partículas de polvo en suspensión y sustancias corrosivas como sulfuros, anhídrido sulfuroso (SO2) y/o hidrógeno sulfuroso (H2S) propios del proceso de potabilización.

Las condiciones ambientales específicas del sitio particular de instalación se definen en la el informe de diseño de las especialidades que intervienen en el proceso.

CONDICIONES OPERATIVAS

Los Centros de Control de Motores son tableros para distribución de cargas diversas y deberán ser aptos para circuitos a 440 VAC, 60 Hz, tres fases, cuatro hilos (L-L-L, G).

Los Centros de Control de Motores deberán ser diseñados para trabajar a temperatura ambiente.

El diseño de los MCC deberá permitir la instalación, cableado y acceso a todos los componentes y conexiones por el frente, sin necesidad de desmontar ninguna de las caras del MCC. De igual forma, se deberá tener en cuenta en el diseño el tipo de acometida a usar para su alimentación (ductos de barras o cables eléctricos).

Ningún dispositivo de operación deberá quedar a una altura del punto medio mayor de 1.900 mm ni menor de 200 mm.

En el diseño de los centros de control de motores se debe incluir un sistema de aislamiento eléctrico seguro que permita bloquear con llave o candado la operación del equipo para fines de mantenimiento.

ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES

Todos los componentes del tablero serán capaces de soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos que se originen como resultado de cortocircuitos y para tal propósito se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Corriente de cortocircuito inicial simétrica.
- Corriente pico inicial de corto circuito, que puede ser asumida como 2.5 veces la corriente simétrica.

La corriente permitida durante corto tiempo se asumirá como igual a la corriente simétrica de corto circuito durante un (1) segundo.

Todos los componentes se diseñarán como parte de un conjunto, ejemplo los interruptores, barrajes, sistema de control, etc.

El MCC se diseñará para operar en un sistema trifásico de tres hilos, con tensión nominal de 440 VAC, 60 Hz y aptas para variaciones de tensión de +10% y -15 % de la tensión nominal y variaciones de frecuencia de +/- 2%.

Los circuitos de control, señalización y alimentación de relés se alimentarán a 120 VAC, proveniente de los transformadores de control 440/120 V ubicados en cada gaveta.

En el caso de que fueren requeridos, los relés electrónicos de protección multifunción deberán permanecer encendidos inclusive cuando se opere o dispare el interruptor general de la gaveta. Sin embargo el circuito de control debe poderse desenergizar cuando se opere o dispare el interruptor general de la gaveta.

Para la calefacción de las columnas y alimentación de los space heaters de motores e iluminación del compartimento de cables se utilizará alimentación disponible en cada ubicación.

Para la alimentación de motores de interruptores motorizados y la alimentación de los relés de los Incoming, se podrá utilizar alimentación a 125 VDC para esto el proveedor deberá tener en cuenta el mismo suministro dentro de la solución.

En el caso de que no exista un tablero de cargas críticas. Pero se disponga de dos alimentadores para el MCC, se deberá implementar un sistema de transferencia automático para el circuito de control que alimenta los interruptores y relés.

Cualquiera de las alternativas anteriores debe ser definida en la etapa de ingeniería de fabricación y será aprobada previa a dicha fabricación.

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Conformación Típica

El MCC deberá estar compuesto de cubículos metálicos en forma de columnas unidas entre sí, reforzadas con estructuras hechas de lámina, cada columna estará constituida con divisiones para evitar que exista un acceso directo entre secciones adyacentes.

Cada sección vertical deberá tener una altura aproximada de 2.30 metros. Las dimensiones del ancho y profundidad de cada columna estarán acordes con las necesidades particulares de los equipos.

Cuando se requieran medidas específicas por restricciones de espacio, las dimensiones aproximadas de los MCC se le harán saber al fabricante en la fase de diseño y serán las indicadas en los Requerimientos Particulares.

Cada columna del Centro de Control de Motores, en vista frontal, deberá estar dividida en dos compartimentos verticales: uno para alojar los diferentes arrancadores y el otro para permitir la llegada y distribución de los cables a los respectivos arrancadores. El compartimiento de llegada y salida de cables tendrá como mínimo un ancho de 200 mm.

Las gavetas usadas para alojar los elementos de los arrancadores, que conformen cada columna deberán estar separadas entre sí por barreras metálicas que garanticen las siguientes propiedades:

- Prevenir la propagación de un arco producido en una gaveta hacia los otras y hacia la sección del barraje.
- Permitir el manejo, conexión y desconexión de cables, en condiciones seguras, cuando el Tablero esté operando. El fabricante deberá garantizar, mínimo, una protección a personas e instalaciones con una compartimentación de los envolventes tipo "3B" de acuerdo a lo definido en la norma IEC61439-1. ó similar.

Cada cubículo debe tener una barrera efectiva de separación entre el compartimento del arrancador y el compartimento del barraje vertical ubicado en la parte posterior del tablero.

Solo se tendrá acceso a los barrajes verticales desde el frente del equipo, a través de aperturas lo más pequeñas posibles, de tal manera que solo permitan el paso de los contactos deslizantes que conectan al barraje.

Estas aperturas deben garantizar una protección mecánica tal que en caso de que la gaveta este extraída, no se permita el acceso a los barrajes verticales y/o acceso a partes vivas del tablero, el fabricante deberá garantizar una protección mecánica mínima tipo IP2X ó instalación de escotillas deslizantes (donde aplique) para los casos en los cuales las gavetas se encuentren en posición "Extraído".

Cada cubículo deberá disponer de contactos que garanticen la conexión de puesta a tierra en cualquier posición de la gaveta.

El Proveedor/Fabricante deberá tener en cuenta el tipo de conexión a la fuente de alimentación del MCC (ducto de barras o cables eléctricos) para localizar el barraje principal, sin embargo este deberá recorrer horizontalmente todas las secciones verticales de cada columna, a excepción de las columnas destinadas para los alimentadores (incomings) donde puede ir en posición vertical si se requiere.

Todos los barrajes deben tener acceso desde el frente, excepto el barraje horizontal que podrá tener acceso por encima. Se debe tener acceso a los barrajes verticales removiendo las gavetas y las tapas metálicas posteriores.

La separación entre las partes metálicas de los dispositivos y los aparatos montados en su interior debe cumplir con lo estipulado en las normas, en lo referente a separaciones entre partes activas (base, dispositivos, puertas, interruptores, etc.) y las paredes, fondo y puntos de soporte, así como las disposiciones con relación al espacio necesario para el cableado.

La ingeniería detallada de los diseños con dimensiones finales deberá ser presentada para aprobación por parte de la entidad Contratante antes de iniciar la fabricación del MCC.

Estructura Metálica y Pintura

Para la construcción de tableros bajo norma IEC, La estructura, la base de los gabinetes y las barreras que separan el barraje del MCC de los cubículos de las gavetas, serán fabricadas en láminas de acero de primera calidad, capaces de soportar los esfuerzos mecánicos y eléctricos generados por un arco eléctrico. Esta construcción deberá estar certificada bajo la norma IEC 61641, probada y certificada por un laboratorio internacionalmente acreditado.

En el caso de construcción de tableros bajo norma ANSI, la construcción deberá cumplir lo especificado en IEEE std C37.20: la estructura, la base de los gabinetes y las barreras que separan el barraje del MCC de los cubículos de las gavetas, serán fabricadas en láminas de acero de primera calidad, laminado Cold Rolled calibre 11 (espesor nominal 3 mm), mientras que Todas las otras cubiertas, divisiones, paneles y puertas del MCC no serán inferior a calibre MSG N° 14 (espesor nominal 1,9 mm).

Todos los bordes expuestos deberán ser doblados hacia atrás, soldados y redondeados de tal forma que se eviten los bordes cortantes en los gabinetes.

Los Centros de Control de Motores podrán ser del tipo "Back To Back" cuando su configuración supere seis columnas o módulos verticales, o en el caso de que haya restricciones de espacio para su instalación.

El diseño debe ser del tipo modular y podrá adicionarse columnas a un MCC ya configurado, sin necesidad de modificaciones estructurales.

Los perfiles para la base de soporte de los MCC serán adecuados para resistir los esfuerzos durante el transporte y movilización hasta el sitio de ubicación; así como facilidades para izamiento.

Cada unidad vertical del MCC estará provista con puertas abisagradas frontales para cada cubículo y tendrá un compartimento vertical para cableado localizado entre el lado derecho de los cubículos y la lámina separadora entre secciones verticales, Las puertas con sus bisagras y cerraduras deberán soportar un arco interno y no dejar contaminar los demás compartimentos.

El compartimento vertical para cableado deberá estar equipado con soportes para los cables y deberá ir desde la parte inferior hasta la parte superior del tablero, si los requerimientos particulares no especifican lo contrario, tendrá un ancho mínimo de 200 mm.

El tablero deberá tener canales horizontales debidamente aislados para alojar el cableado de interconexión entre gavetas.

A menos que sea expresamente indicado lo contrario, el acceso de cables será por la parte inferior y deberán existir tapas removibles de tal manera que se puedan perforar para la instalación correspondiente.

El procedimiento de pintura debe cumplir con las etapas previas de desengrase, enjuague, limpieza con agente químico desengrasante, lavado y nuevo enjuague, fosfatado de hierro, etc., para garantizar una perfecta adherencia de la pintura y un terminado final apropiado, para ser utilizado en ambientes interiores y exteriores con alta contaminación.

Se aplicará pintura electrostática en polvo epoxypoliester en una capa de 35 micrones al menos, utilizando pistola para aplicación electrostática y secado al horno. El tono de la pintura deberá ser el color gris normalizado RAL 7032 ó Gris ANSI 61.

Características de Gavetas y Cubículos

Para el caso de tableros con fabricación bajo norma IEC, todas las gavetas hasta 150 hp, serán del tipo "extraíble (WWW)".

Para el caso de tableros con fabricación bajo norma ANSI, todas las gavetas hasta 150 hp (Tamaño NEMA 5) serán del tipo "extraíble" e intercambiables entre cubículos del mismo tamaño y potencia. Las conexiones a la salida de cada gaveta serán definidas para cada norma de fabricación.

Gavetas Tipo Fijo

Las gavetas con potencias de 150 hp y mayores podrán ser de tipo "fijo ó extraíble".

Las gavetas podrán ser del tipo "fijas" siempre y cuando no existan más arrancadores en la misma columna y se disponga de espacio suficiente para el mantenimiento.

En caso de que se utilicen gavetas totalmente "extraíbles" para estas potencias, el diseño del tablero debe contemplar el suministro y utilización de una herramienta mecánica ó hidráulica (malacate ó diferencial) que permita manipular se forma segura y ergonómica la gaveta con todos sus componentes.

Los cubículos tendrán dimensiones estandarizadas según tamaños NEMA y podrán manejar las siguientes potencias en sus arrancadores:

TABLA N° 48 TABLA DE POTENCIAS

SIZE	POTENCIA	ALTURA MINIMA CUBICULO
1	Hasta 10 HP	**12" (~ 300mm)**
2	Hasta 25 HP	**12" (~ 300mm)**
3	Hasta 50 HP	**18" (~ 450mm)**
4	Hasta 100 HP	**24" (~ 600mm)**
5	Hasta 150 HP	**36" (~ 900mm)**
6	**250 HP o superior**	**48" (~ 1200mm)**

Las gavetas extraíbles se conectarán al barraje vertical por medio de contactos deslizantes de cobre que garanticen una conexión segura al barraje.

La operación de insertar o extraer la gaveta en el cubículo debe cumplir con el siguiente modo de operación:

Conectado: Entrada energizada.
Salida energizada.
Control energizado.
Prueba: Entrada desenergizada.
Salida desenergizada.
Control energizado.
Desconectado: Entrada desenergizada.
Salida desenergizada.
Control desenergizado.

El diseño del cubículo debe garantizar que sólo se puede llevar la gaveta a la posición de "Conectado" con el breaker en posición "Abierto".

Todas las gavetas deben tener enclavamiento que impida insertar la gaveta a las barras verticales o llevarla a la posición "Conectado" si el interruptor está CERRADO.

La gaveta debe permitir la inspección visual de todos los componentes constitutivos principales por el frente con el objetivo de facilidades de ejecución de termografía.

El diseño de la gaveta debe garantizar que la gaveta esté aterrizada en todo momento durante la inserción o extracción en el cubículo.

El diseño de la gaveta debe garantizar que ningún componente del arrancador quede en el cubículo o la puerta cuando se retire la gaveta y la puerta de cada gaveta sea solidaria a la estructura del Centro de Control de Motores. En el caso particular en que la puerta no sea solidaria a la estructura, el fabricante deberá suministrar como repuesto, mínimo una puerta ciega por cada 10 gavetas del mismo tamaño existente (siendo el mínimo número a suministrar, en cualquier caso, una unidad) en el Centro de control de Motores a suministrar, para efectos de mantener la protección mecánica del tablero y no permitir el acceso de cuerpos extraños, polvo ó suciedad en el espacio dejado por la gaveta extraída.

Las puertas de los cubículos serán del tipo abisagrado para abrir más de 90° y la bisagra deberá estar en el lado opuesto del compartimiento vertical de cables.

Las puertas deberán ser desmontables para fines de mantenimiento sin que sea necesario retirar pernos o desmontar ningún otro componente.

Las puertas de los cubículos deben contar con enclavamientos que impidan abrirla a menos que el interruptor esté en la posición ABIERTO.

El arrancador no podrá ser energizado si la puerta de la gaveta está abierta. Este bloqueo podrá ser omitido por personal especializado.

Todas las puertas o el interruptor tendrán la posibilidad de asegurarse con candados.

La manija de operación del interruptor será del tipo rotatorio ó de accionamiento vertical y permanecerá fija a la puerta cuando ésta se abra.

Gavetas para Variadores de Frecuencia (VFD)

Las gavetas con variadores y arrancadores suaves serán del tipo extraíble hasta 20 HP. Para potencias mayores a 20 HP y menores o iguales a 100 HP deberán diseñarse gavetas del tipo fijo. Para potencias mayores a 100 HP los variadores de frecuencia deberán ser instalados en tableros auto soportados externos al MCC.

Los variadores de frecuencia deben ser tecnología PWM, con IGBT en la etapa de inversión.

Los variadores deben cumplir con las normas IEEE 519 sobre emisión de armónicos y la norma IEC 61000 sobre Compatibilidad Electromagnética (EMC). Por lo tanto las gavetas con

arrancadores de motores que incluyan el uso de variadores de velocidad deberán disponer de un filtro de armónicos en la entrada y filtros LC o RLC a la salida, en caso de que un estudio previo así lo determine. Tal estudio será parte del alcance a cargo del fabricante.

Transferencia Manual

Cuando se requiera hacer transferencias entre alimentadores en forma manual, se deberá realizar este cambio evitando el corte momentáneo o cruce por cero, para que no se vean afectadas las cargas sensibles.

La transferencia manual deberá tener las siguientes características:

- La transferencia se efectuará mediante el control de tres interruptores de potencia, cuya posición normal es: dos interruptores de llegada (incomings: 1, 2) normalmente cerrados, cada uno energizando una barra y el interruptor de enlace o acople de barras (bus tie: 3) normalmente abierto.
- Los tres interruptores dispondrán de un sistema de control que solo permitirá el cierre del interruptor de enlace o acople de barras (bus tie: 3) cuando se realice previamente la sincronización entre los dos alimentadores (incomings: 1,2). La verificación del sincronismo deberá realizarse mediante un relé función 25.
- Cada interruptor de llegada (incomings: 1,2) tendrá la capacidad suficiente para manejar la totalidad de la carga (100%).
- Si los Requerimientos Particulares no especifican otra cosa, el interruptor de enlace o acople de barras (bus tie: 3) tendrá las mismas características eléctricas de los interruptores de llegada (incomings: 1, 2).

El Proveedor/Fabricante suministrará para aprobación previa la lógica y enclavamientos de operación de este sistema de transferencia.

Transferencia Automática

Cuando se requiera implementar una transferencia automática, este tipo de transferencia deberá tener las siguientes características:

- La transferencia se efectuará mediante el control de tres interruptores de potencia, cuya posición normal es: dos interruptores de llegada (incomings: 1, 2) normalmente cerrados, cada uno energizando una barra y el interruptor de enlace o acople de barras (bus tie: 3) normalmente abierto.
- Los tres interruptores dispondrán de un sistema de lógica y enclavamiento (interlock) que solo permite el cierre de dos de ellos, cualquiera que sea la transferencia (normal a emergencia o retorno de emergencia a situación normal). No se permitirá el cierre simultáneo de los tres interruptores.

- La transferencia será automática de tipo abierto o "make-after-break", es decir, la interrupción momentánea del suministro de potencia solo afectará la carga de la barra correspondiente al interruptor de llegada (incoming) que se abre o dispare.
- Solo si los Requerimientos Particulares lo especifican, se considerará una transferencia tipo cerrada o "make- before-break" mediante la inclusión de facilidades para la inhibición manual de los enclavamientos que permita la transferencia.
- La transferencia también deberá contar con las facilidades que permitan inhibir la re transferencia automática o retorno de emergencia a situación normal.
- Cada interruptor de llegada (incomings: 1, 2) tendrá la capacidad suficiente para manejar la totalidad de la carga.
- Si los Requerimientos Particulares no especifican otra cosa, el interruptor de enlace o acople de barras (bus tie: 3) tendrá las mismas características eléctricas de los interruptores de llegada (incomings: 1, 2).

Si los Requerimientos Particulares no especifican algo diferente, la lógica, enclavamientos y el control de la transferencia mediante los interruptores de potencia, deberá realizarse utilizando relés GE multilin SR-760 o equivalentes, los cuales normalmente efectúan las funciones de medición y protección de los circuitos de suministro y enlace de barras.

Estos relés serán del tipo extraíbles en operación, y deberán ser montados con borneras cortocircuitables y/o seccionables de modo que permitan la realización de pruebas de inyección secundarias y la conexión de terminales auxiliares.

Para casos excepcionales, de pequeños sistemas de potencia que requieran transferencia automática y no se cuente con relés multifunción, la lógica, enclavamiento y control se podrá realizar utilizando un PLC "Controlador Lógico Programable".

En caso de que la configuración de MCC requiera una barra para cargas de emergencias o esenciales, acoplada a un generador. La transferencia automática estará gobernada por el controlador del generador.

El Proveedor / Fabricante deberá tener en cuenta:

- Suministrar un sistema de transferencia diseñado y ensamblado en forma integral, incluyendo los medios de supervisión, control, enclavamiento y protección de sobrecorriente y demás protecciones aplicables.
- Suministrar un sistema capaz de soportar operaciones de transferencia repetitivas.
- Suministrar un sistema capaz de manejar cargas no lineales entre otras.
- Diseñar un sistema de transferencia teniendo en cuenta las características y dispositivos de supervisión de tensión, considerando los aspectos que apliquen de detección de tensión magnitud y ángulo de fase) entre las dos fuentes disponibles.
- Especificar los retardos de tiempo ajustables, la lógica de la reconexión de carga a la fuente normal, la selección de fuente normal preferida y la inclusión de switches de prueba e iniciación

de transferencia, de contactos auxiliares adicionales para funciones específicas, para los casos de la operación con PLC.

COMPONENTES PRINCIPALES

Barrajes

Los barrajes principales y derivados serán instalados en ductos independientes. El material de las barras será cobre electrolítico endurecido de alta conductividad 98%, de sección transversal continua, aislados individualmente con fundas aislantes termoencogibles y/ó material aislante equivalente, a lo largo de toda la barra, incluyendo los puntos de derivación de barras.

Los barrajes deberán soportar la corriente nominal y de cortocircuito definidos en el diagrama unifilar y en los informes de diseño. Bajo ningún caso la capacidad nominal del barraje superará los 4000 Amperios.

En caso de construcción bajo norma ANSI, los barrajes del tablero no deberán superar la elevación de temperatura especificados en la Norma ANSI C37.20.1.

Para el caso de construcción bajo norma IEC, las dimensiones del barraje horizontal principal, deberá sobredimensionarse a un valor igual ó mayor al 125% de la corriente nominal del tablero.

Los puntos de conexión o derivación de barrajes deberán tener recubrimiento electro plateado y las uniones deberán asegurarse con pernos de acero con protección zincromatizada (Bicromatizados con recubrimiento anticorrosivo).

El fabricante debe suministrar el dato del torque necesario para ajustar los pernos con el fin de obtener un buen contacto eléctrico.

El MCC debe contar con un barraje de puesta a tierra, el cual deberá soportar la corriente nominal de cortocircuito del tablero durante 0,5 segundos y deberá extenderse a todo lo largo del tablero unido a la estructura metálica del mismo. En ningún caso esta barra tendrá una sección menor de 150 mm².

Cada unidad vertical o columna deberá tener barrajes verticales aislados con fundas termoencogibles ó material aislante equivalente a lo largo de toda la barra, cada barraje vertical tendrá una capacidad mínima para 600 amperios. Para cargas que impliquen corrientes mayores se especificará según lo indicado en la Norma ANSI C37.20.1

Las derivaciones de barrajes no quedarán enfrentadas ni desprovistas de aislamiento termoencogible ó similar. El contacto entre las puertas y la barra de puesta a tierra se hará a través de conductores de cobre extraflexible.

La barra de puesta a tierra deberá contar en los extremos con perforaciones de Ø= ¼" para conexión a la malla de tierra de seguridad de la planta.

Los barrajes y cables de potencia y control de los MCC deberán estar claramente identificados, según colores estandarizados para este fin y contarán con las respectivas marquillas que correspondan con el diagrama de control y potencia.

Cada uno de los MCC´s a instalarse en plantas existentes cada fase de las barras, debe estar identificada con el código de colores especificado en el numeral 11.4 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE en su última versión.

Breakers e Interruptores Automáticos

Interruptores Motorizados

Los interruptores de entrada o "incoming", los interruptores de enlace de barras "tie breaker" y los interruptores de alimentadores "feeder" con potencias superiores a 400kVA, serán del tipo "Air or vacuum Power Circuit Breaker" para el caso de oferta IEC y UL 489 en caso de equipos bajo construcción NEMA.

La capacidad de cortocircuito del interruptor no deberá ser menor que la capacidad de cortocircuito del barraje al cual está conectado.

Los interruptores tendrán una capacidad de interrupción no inferior a la corriente de cortocircuito simétrica especificada y una capacidad de cierre no inferior a la corriente pico de cortocircuito (2.5 veces la corriente simétrica).

La corriente permanente admisible de los interruptores no deberá ser menor del 125% de la corriente de plena carga.

El interruptor será del tipo operado por resorte y motorizados (cargado con motor eléctrico) con facilidades para ser operado manualmente desde la parte frontal.

El interruptor deberá permitir su operación mecánica ó manual, en caso de falla de la fuente de alimentación de los circuitos de control.

El interruptor deberá tener un sistema de aislamiento eléctrico seguro que permita tarjetear y bloquear con llave o candado la operación del equipo para fines de mantenimiento.

El interruptor deberá tener indicador mecánico de posición e indicación mediante lámparas multi Led de señalización, como sigue:

TABLA N° 49 POSICIÓN E INDICACIÓN LÁMPARAS MULTI LED

POSICIÓN	COLOR
Cerrado	Rojo
Abierto	Verde

Disparo	Amarillo

Para el caso dónde los requerimientos particulares de los incomming no especifiquen el uso de relés de protección externos, los interruptores de los alimentadores, deberán tener una unidad de control y protección electrónica incorporada al interruptor, con funciones de protección ANSI 50/51, y 51N.

Interruptores de Caja Moldeada

Los interruptores para arrancadores y cargas menores de 400 kVA, serán del tipo de caja moldeada y deberán cumplir con los requerimientos generales establecidos en la Norma UL 489 ó IEC 60947-2.

El suministrador deberá presentar los certificados de las pruebas de diseño de acuerdo con la Norma de fabricación.

La capacidad de cortocircuito del interruptor no deberá ser menor que la capacidad de cortocircuito del barraje al cual está conectado.

Los interruptores tendrán una capacidad de apertura no inferior a la corriente asimétrica de cortocircuito equivalente a 2.5 veces la corriente simétrica.

La corriente permanente admisible de los interruptores no deberá ser menor del 125% de la corriente de plena carga del motor o del alimentador.

El disparo magnético deberá permitir el ajuste hasta 13 veces, la corriente de plena carga del motor.

Si los Requerimientos Particulares no especifican algo diferente, los interruptores de los arrancadores, con potencias > o = a 30 hp, deben contar con bobina de disparo y relé de falla a tierra incorporado ó externo al interruptor para implementar la protección de falla a tierra y contactos auxiliares con capacidad de 5 Amperios para indicación.

Todos los interruptores para alimentadores diferentes a motores serán termomagnéticos con bobina de disparo y relé de falla a tierra incorporado ó externo al interruptor para implementar la protección de falla a tierra (50GS) y contactos auxiliares con capacidad para 5 Amperios para indicación del estado del interruptor.

Arrancadores.

Los elementos constitutivos de cada arrancador deberán ser instalados en bandejas desmontables dentro de cada compartimento, las cuales deberán tener medios para desconectar y conectar rápida y fácilmente los bornes de potencia y conectores para la conexión y desconexión de los cables de control que lleguen a elementos ubicados en cada bandeja.

Todos los elementos que componen la gaveta deben tener acceso por el frente de la misma.

Los arrancadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con la Norma NEMA ICS-2-321 o IEC 947-4.

El cableado interno de los arrancadores deberá realizarse con cable extra flexible tipo K.

Si los Requerimientos Particulares no especifican algo diferente, los arrancadores deberán incluir dentro de un compartimento los siguientes elementos:

- Para motores < 30 hp, un interruptor tripolar de caja moldeada con disparo magnético, manija de accionamiento externo y contactos auxiliares con capacidad de 5 Amperios para indicación.
- Para motores ≥ 30 hp, un interruptor tripolar de caja moldeada con disparo magnético ajustable y manija de accionamiento externo, con bobina de disparo y relé de falla a tierra incorporado ó externo al interruptor para implementar la protección de falla a tierra (50GS) y contactos auxiliares con capacidad de 5 Amperios para indicación.
- Un contactor tripolar, que cuando se especifique expresamente estará provisto de contactos auxiliares para indicación de estado local (Abierto – Cerrado) a un DCS, cableados a la bornera de control.
- Un Relé térmico electrónico ó inteligente (solo en caso de que sea indicado en los criterios particulares) en cada una de las casillas para implementación de protección (49) que opere sobre la bobina del contactor, reposición manual por pulsador externo. La implementación de estos relés no deberá exigir el uso de herramientas adicionales como computadores portátiles ó herramientas de programación para el ajuste y puesta en servicio de los mismos. En algunos casos dónde los requerimientos particulares así lo indiquen, se permitirá el uso de relés térmicos bimetálicos convencionales para la implementación de la protección por sobrecarga (49) que opere sobre la bobina del contactor con contactos auxiliares con capacidad para 5 amperios.
- Botón Pulsador START para operar el arrancador desde el MCC en las posiciones de PRUEBA y CONECTADO. Este pulsador no debe operar si el selector de la gaveta está en una posición diferente a la posición "MCC".
- Botón Pulsador STOP para operar el arrancador desde el MCC en las posiciones de PRUEBA y CONECTADO. Este pulsador debe permitir la parada del motor sin importar la posición del selector "MCC–MOTOR–DCS".
- Botón Pulsador RESET para reponer las protecciones en caso de disparo.
- Luz indicadora de color verde, integrada tipo Multi Led "Push to test", para indicar la condición de motor desenergizado.
- Luz indicadora de color rojo, integrada tipo multi Led "Push to test", para indicar la condición de motor energizado.
- Luz indicadora de color amarillo, integrada tipo Multi Led "Push to test", para indicar la condición de disparo por sobrecarga.

- Transformador de control de tensión nominal 440/120 VAC, protegido en el primario y en el secundario con minibreakers. En caso de altas corrientes de cortocircuito se utilizarán fusibles limitadores en el primario del transformador.
- Selector de tres posiciones "MCC-MOTOR-DCS" para operar el control en forma local desde la gaveta, la estación Arranque-Parada en el campo y desde el DCS respectivamente. En caso de que no exista DCS en el sitio de instalación solo se implementarán las dos primeras posiciones.
- Placa de identificación en material fenólico blanco con leyenda en bajo relieve de color negro.

Contactores

Los contactores deberán ser de tres polos, con alta resistencia (mecánica y térmica) y con contactos diseñados para arranques sucesivos del motor.

Las bobinas de los contactores deberán estar diseñadas para operación continua sin exceder los límites de temperatura permitidos con una temperatura ambiente de 40°C.

Los contactores deberán operar correctamente con variaciones de tensión desde -35 a +10% de la tensión nominal sin falla del contactor.

Los contactos principales serán revestidos en plata y tendrán contactos auxiliares según se requiera. Las bobinas de los contactores se alimentarán a 120 VAC.

Para diseños bajo norma IEC, la capacidad de los contactores se definirá de acuerdo al criterio más exigente de los dos descritos a continuación:

- Tamaño definido para obtener una coordinación tipo 2.
- El 150% de la corriente nominal de la carga.

Para diseños bajo norma ANSI, la capacidad de los contactores será el 125% de la corriente nominal del motor.

Para todos los arrancadores la energización de la bobina del contactor principal será a través de un relé auxiliar de interposición.

Unidades de Protección

Las características de las unidades de protección incluidos en estas especificaciones deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI C37.90 ó IEC Equivalente.

Si los Requerimientos Particulares no especifican algo diferente, las unidades de protección a utilizar deberán ser del siguiente tipo:

Relé térmico electrónico ó bimetálico convencional para protección por sobrecarga (49), que opere sobre la bobina del contactor, ajustable entre 0.85 a 1.25 veces la corriente nominal del

motor, con contactos auxiliares con capacidad para 5 amperios. El uso de los puertos de comunicaciones, en caso de requerirse, será especificado en las hojas de datos detalladas de cada requerimiento.

Relé de falla a tierra incorporado ó externo al interruptor para implementar la protección de falla a tierra (50GS), ajustable al 10% de la corriente nominal, con unidad de retardo de 100 msg, con contactos auxiliares con capacidad para 10 amperios.

Las unidades de protección contra falla a tierra, no deberán generar disparo del interruptor ante perturbaciones en el voltaje del sistema de potencia.

Cuando los requerimientos particulares así lo expresen, de acuerdo a las necesidades se podrá utilizar relés electrónicos del tipo multifunción, con puerto de comunicación que permitan monitoreo de RTD´s y envío de señales de estados de relés e interruptores.

Transformadores de Instrumentación

Transformadores de Corriente

Los transformadores de corriente para los sistemas de 600V y menores deberán ser diseñados para uso interior.

Los transformadores de corriente deberán cumplir con los requerimientos aplicables de la Norma ANSI C 57.13 o IEC 60044.

Los transformadores de corriente deberán tener la relación de transformación necesaria para registrar correctamente las corrientes sin que se presenten fenómenos de saturación.

Las relaciones indicadas en los planos unifilares deberán ser revisadas por el diseñador con respecto a las corrientes nominales y de cortocircuito a fin de garantizar el punto anterior.

Transformadores de Potencial

Los transformadores de potencial deberán ser monofásicos, tipo seco, para uso interior y deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las Normas ANSI C 57.13 o IEC 60044.

Cada transformador se deberá suministrar con todos los accesorios.

Los transformadores de potencial deberán ser aptos para conexión en estrella ó delta abierta y se deberán suministrar con minibreakers, los cuales deben cumplir con la corriente de cortocircuito del tablero, de lo contrario, la protección del primario de los transformadores de potencial deberá hacerse con fusibles. Los circuitos secundarios de los transformadores de potencial se deberán proteger con minibreakers.

Relés de Interposición

Cuando se requieran contactos secos para interface y aislamiento galvánico con sistemas DCS y/o ESD se deberán utilizar relés de interposición, con indicador de estado tipo LED.

Si los Requerimientos Particulares no especifican algo diferente, no se permitirá el uso de relés de interposición dentro del MCC, estos deberán ir montados en un tablero dedicado para este fin.

Los relés deberán diseñarse para operar con una fuente de alimentación de 120 Vac ó 24 Vdc de acuerdo a lo definido en los requerimientos particulares y de acuerdo con la disponibilidad de este suministro en sitio.

Todas las cajas, bastidores, bases y estructuras de los relés deberán estar conectados a tierra, a menos que debido a requisitos especiales deban estar aisladas.

Los relés auxiliares serán suministrados con un número razonable de contactos de reserva normalmente abiertos y normalmente cerrados.

Todos los contactos libres se alambrarán a borneras terminales.

Elementos de Control e Indicación

Transformadores de Control

La capacidad de los transformadores de control deberá ser definida teniendo en cuenta el 130% de la potencia al cierre que requiere la bobina del contactor, lámparas de indicación, relés auxiliares, fuentes y demás dispositivos de control incorporados.

El primario de los transformadores de control estará protegido con minibreakers con capacidad de cortocircuito similar ó superior a la del tablero y un terminal del lado secundario de cada transformador se pondrá a tierra.

Instrumentos de Medida y Accesorios

El proveedor deberá suministrar los instrumentos de medida e indicación de acuerdo con lo descrito en los planos unifilares de los MCC.

Medida en los Alimentadores

La indicación de las medidas eléctricas se hará a través del display del relé o de una unidad de control para el caso en el que se requiera unidad de protección y disparo en cada uno de los interruptores. Los requerimientos particulares de cada suministro indicarán el uso de equipos de medida digitales.

Selectores

Cuando se requieran, los selectores serán del tipo giratorio, con contactos adecuados para trabajo pesado. Todos los selectores serán adecuados para operación permanente a 600 V.

El Proveedor/Fabricante deberá suministrar placas de identificación grabadas en bajo relieve para cada uno de los selectores suministrados. Las leyendas deberán ser en español y el texto deberá ser aprobado por Ecopetrol S.A. El tamaño de los caracteres deberá ser como mínimo 5 mm.

Botones Pulsadores

Cuando el control requiera botones pulsadores, se suministrarán con contactos para trabajo pesado, estos serán del tipo de retorno automático a la posición normal.

Todos los botones pulsadores deberán ser adecuados para operación continua a 600V.

El botón pulsador deberá ser adecuado para trabajo pesado y tendrá un dispositivo para evitar operación involuntaria.

Cada botón pulsador será suministrado con una placa de identificación. El tamaño de los caracteres deberá ser como mínimo 5 mm.

Lámparas de Señalización

Cuando existan botones pulsadores, las lámparas estarán integradas al pulsador y no se utilizarán lámparas redundantes.

Todas las lámparas de señalización deberán ser del tipo larga vida o multi Led, tipo "Push to test" , adecuadas para operación permanente con alimentación de 120 VAC y variaciones de tensión de +10/-15%.

Los lentes y filtros de color que suministre el Proveedor/Fabricante serán resistentes a los efectos de la iluminación permanente de la lámpara.

El Proveedor/Fabricante suministrará como repuestos veinte por ciento (20%) de lámparas de señalización completas, de cada uno de los diferentes tipos y tamaños del total de los suministrados.

El reemplazo de las lámparas en caso de fallas se deberá poder realizar por el frente del tablero sin necesidad de abrir la puerta.

Calentadores de Ambiente

Se montarán calentadores de ambiente conectados a 440 VAC para mantener una temperatura más alta que la del punto de rocío y así evitar la condensación de la humedad ambiente en los equipos del MCC.

El control de la resistencia anticondensación se hará por medio de termostatos e higróstastos que tengan control de temperatura.

La alimentación de las resistencias será a 440 VAC proveniente de un circuito del tablero de servicios generales. La protección y desconexión de las resistencias se hará por medio de minibreakers.

Rótulos y Señalización de Seguridad

Todos los aparatos, dispositivos de control y todos los tableros y aparatos incluidos en ellos deberán estar claramente identificados con rótulos en bajo relieve, indicando donde corresponda, su función y las posiciones de "encendido" y "apagado".

Los rótulos que deban montarse en el interior de los cubículos o de las cajas serán de un material aprobado que garantice que las leyendas son indelebles.

Los MCC deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, el símbolo de riesgo eléctrico, como señal de advertencia, en las dimensiones y colores de conformidad a lo dispuesto por el RETIE.

Placa de Características del MCC

Salvo indicación expresa, cada equipo principal y auxiliar tendrá una placa de identificación permanentemente adherida a él, en la que aparezca de manera legible e indeleble el número de serie, el nombre y la dirección del fabricante, la capacidad nominal, las características eléctricas y otra información importante, según corresponda, para identificarlo completamente en caso de una orden de pedido.

El MCC deberá tener una placa exterior fijada en lugar visible, grabada en bajo relieve, que incluya la siguiente información:

- Razón social o marca registrada del fabricante, comercializador o importador.
- Marca y Modelo.
- Tag del Equipo.
- Tensiones Nominales de Operación.
- Capacidad de Corriente del Barraje Principal.
- Capacidad de Cortocircuito.
- Número de fases.
- Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).
- Número de la Orden de Compra.
- Identificación del Proyecto.
- Año de Fabricación.

CABLEADO Y BORNES DE CONEXIÓN

Cableado Interno

La conexión del circuito de potencia al interior de cada gaveta, se realizará con cables extraflexible, tipo k, con aislamiento a 90ºC, tipo SIS, de acuerdo con NEC art 310.13, con terminales ponchados o barras flexibles aisladas.

El cableado interno de los circuitos de control deberá ser elaborado con cable extra flexible de 49 hilos, con aislamiento a 90ºC tipo SIS resistente a la llama, de acuerdo con NEC art 310.13, para 600 VAC.

El calibre mínimo permitido para circuitos de control será el calibre Nº 16 AWG.

Los transformadores de corriente serán cableados con calibre mínimo 12 AWG utilizando el código de colores establecido para las fases.

Cada cable de potencia y de control será identificado en ambos extremos, la identificación debe corresponder con los diagramas y los respectivos códigos de colores establecidos para las fases, teniendo en cuenta la secuencia de fases, el color verde se utilizará como conductor de tierra.

Cuando se utilicen alimentaciones de corriente directa se utilizarán cables de color diferente a los circuitos de corriente alterna.

El código de marcación debe ser el conocido como "Bidireccional" u "Origen-Destino" donde cada extremo del cable indica la bornera y el punto de la misma a la que se conecta el extremo opuesto del cable.

Las marquillas de identificación para cables deberán ser del tipo termoencogible, con caracteres impresos a máquina. No se permiten marquillas con caracteres hechos a mano.

Las puntas o los terminales de los cables no podrán ser estañados. Las puntas de los cables de control que lleguen a borneras deberán ser protegidas con "manguitos" ponchados o utilizar borneras que garanticen una buena conexión sin la utilización de "manguitos".

Las puntas de los cables que lleguen a instrumentos deberán tener terminales ponchadas de "ojo" o enchufables. No se permiten conexiones de cables sin terminales con bornes de instrumentos.

Los cables deberán ser organizados en grupos y asegurados con correas plásticas de amarre o espirales plásticos.

Para la fijación de cables de control y medida en las puertas, el fabricante deberá disponer de soportes metálicos soldados a la parte interna de la puerta. No se permite el uso de soportes del tipo autoadhesivo.

Bornes de Conexiones

Se instalarán borneras montadas sobre rieles, suficientes para el cableado interno y el de interconexión y con una reserva del 20%.

Las borneras serán del tipo de riel Din u Omega, apilables, con identificación frontal en bajo relieve. En cada borne se conectarán dos cables como máximo.

Estos bornes serán del tipo atornillable, excepto los de los transformadores de corriente que deberán ser cortocircuitables y las de los transformadores de potencial serán tipo seccionales.

Las borneras deberán tener mínimo las siguientes características: 600 V, 15 A, para conectar cables hasta de calibre N° 12 AWG.

Los transformadores de corriente se conectarán a bornes con barras cortocircuitables y con capacidad para conectar cables de calibre 12 AWG y de colores diferentes que indiquen la polaridad.

Se deben suministrar accesorios tales como puentes enchufables contiguos y escalonados en proporción del 10% del número de puntos de cada regleta.

Sin excepción, todo terminal eléctrico relacionado con aparatos de maniobra medida o protección deberá ser llevado a borneras, así no sea utilizado.

Señales para Monitoreo y Mando Remoto

A menos que se especifique algo diferente, las siguientes son las señales requeridas para monitoreo y mando de motores, las cuales deben quedar cableadas a borneras y dispuestas para recibir contactos libres de potencial provenientes del sistema de control:

- Señales de Comando
  - Arranque (START) del motor desde la posición "MCC".
  - Arranque (START) del motor desde la posición "MOTOR".
  - Arranque (START) del motor desde la posición "DCS".
  - Paro (STOP) del motor desde la posición "MCC".
  - Paro (STOP) del motor desde la posición "MOTOR".
  - Paro (STOP) del motor desde la posición "DCS".

La parada del motor se debe poder realizar desde cualquiera de los tres sitios definidos para la operación sin importar la posición del selector "MCC-MOTOR-DCS".

- Señales de Estado
  - Indicación de Motor Operando.
  - Indicación de Motor en Falla o Disparado.
  - Indicación de Motor controlado por DCS.

En caso de tener relés multifunción con puertos de comunicación, estas señales de estados y medida, podrán ser cableadas a las entradas digitales del relé, para enviar esta información vía comunicaciones al PLC o DCS.

puerto de comunicaciones

Todos los componentes con puertos de comunicación RS485, como equipos de medida y protección, deben ser interconectados conformando un lazo serie de comunicación en protocolo MODBUS RTU o Profibus DS, cuyo extremo se pueda conectar con un PLC o un sistema de control distribuido DCS.

En casos dónde sean utilizados relés electrónicos para protección y control en cada gaveta, el fabricante deberá garantizar los mismos protocolos de comunicaciones MODBUS RTU ó Profibus DS.

Cuando se especifique expresamente se destinará uno de los cubículos del tablero para alojar un PLC que se encargará de concentrar la información de los puertos para luego enviarla a un panel de alarmas o un DCS.

INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Inspección

De acuerdo con el programa predeterminado, durante el período de fabricación del MCC se realizarán visitas para inspeccionar los procedimientos de ensamble y los componentes principales y accesorios usados para todo el sistema.

El fabricante permitirá el acceso de los inspectores a la fábrica y entregará toda la información requerida, incluyendo lo concerniente a órdenes internas a proveedores.

Procedimiento de Pruebas

Pruebas Tipo.

Los centros de control de motores deberán dar cumplimiento a los ensayos estipulados en IEC 61439-1 ó UL845 y NEMA ICS2-1 en laboratorios acreditados internacionalmente como se indica:

- Verificación de Límites de Temperatura.
- Verificación de Propiedades Dieléctricas.
- Verificación de Resistencia a Corrientes de Corto-Circuito.
- Verificación de la Eficacia del Circuito de Protección.
- Verificación de las Distancias de Aislación y Líneas de Fuga.
- Verificación del Funcionamiento Mecánico.
- Verificación del Grado de Protección

Con la entrega de la oferta, el fabricante deberá suministrar los certificados de pruebas tipo de los MCC totalmente ensamblados indicando los componentes instalados como interruptores, transformadores de medida, relés de protección, contactores, fusibles y barrajes.

Estos certificados deben contener como mínimo la siguiente información:

- Identificación del Laboratorio de ensayo, del constructor y del conjunto ensayado.
- Características Principales del Conjunto.
- Referencia de las normas Aplicadas para los Ensayos.
- Resultados Obtenidos y observaciones hechas durante y después de los ensayos.

Las pruebas tipo deberán corresponder exactamente con el equipo ofertado y no tener una antigüedad mayor a 10 años, a menos, que en el standard de fabricación, los componentes y el diseño del equipo no hayan sufrido cambios que afecten el desempeño de los equipos en un espacio de tiempo mayor a lo estipulado.

Pruebas de Rutina

Sin excepción; cuando los MCC´s se encuentren totalmente ensamblados y terminados, serán probados en fábrica con todos los costos por cuenta del Proveedor/Fabricante.

El fabricante entregará de forma anticipada, conforme a su plan de calidad, la programación de las pruebas, las listas de chequeo y/o protocolos para realizar el seguimiento durante la ejecución de las pruebas y la descripción detallada del equipo para realizar las pruebas, con las respectivas certificaciones de calibración vigentes.

Las pruebas a realizar por el fabricante serán como mínimo las pruebas de rutina que se especifican a continuación y se llevarán a cabo siguiendo los procedimientos establecidos en cada norma NEMA ICS 18, NEMA C37.50 y/o UL 845 ó IEC 61439-1 equivalente:

- Inventario de componentes según planos y listado de partes.
- Verificación visual de requerimientos constructivos y acabados.
- Verificación aleatoria de Conexión de Componentes según los planos.
- Pruebas funcionales de inserción y extracción de gavetas y enclavamientos mecánicos.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos.
- Comprobación de la secuencia de fases en todas las salidas de fuerza.
- Comprobación de los circuitos de disparo relés y protecciones térmicas.
- Verificación de la operación de los instrumentos de medida.
- Verificación de relaciones de transformación, saturación y polaridad de transformadores de medida y protección de los equipos principales tales como incommings y barrajes.
- Medición de resistencia de aislamiento para fase-fase y fase tierra.
- Pruebas de Tensión Aplicada y Tensión Inducida según ANSI.
- Pruebas de operación de los interruptores de Potencia.
- Pruebas de Operación de la transferencia automática (cuando aplique).
- Pruebas de disparo de todos los elementos componentes del sistema de protección eléctrica de la gaveta, mediante inyección primaria.
- Prueba aleatoria de Inyección de corriente primaria a gavetas, de diferente tipo y potencia, para realizar termografía.
- Prueba de los space heaters y sus controles.

- Pruebas de Señalización y Alarmas.
- Pruebas aleatorias para verificar los valores de torqueo de la tornillería en uniones de barras, aisladores y terminales de fuerza.

Luego de efectuadas las pruebas el fabricante entregará al delegado del contratante una copia en borrador del protocolo diligenciado durante las pruebas y se redactará un acta de cumplimiento del compromiso, indicando los pendientes a corregir, si los hubiere.

En todos los casos el fabricante entregará protocolos certificados que incluyan todos los resultados de las pruebas.

Pruebas en Sitio

El Proveedor/Fabricante será responsable por la asesoría de montaje, ejecución de pruebas en sitio y puesta en servicio de los equipos. Por lo tanto deberá realizar una inspección de la instalación y ejecutará las pruebas en sitio que se mencionan a continuación y las que a su criterio sean necesarias para asegurar una correcta operación de los equipos en su puesta en servicio:

- Inventario de componentes según planos y listado de partes.
- Verificación aleatoria de Conexión de Componentes según los planos.
- Pruebas funcionales de inserción y extracción de gavetas y enclavamientos mecánicos.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos.
- Comprobación de la secuencia de fases en todas las salidas de fuerza.
- Comprobación de los circuitos de disparo relés y protecciones térmicas.
- Verificación de la operación de los instrumentos de medida.
- Medición de resistencia de aislamiento para fase-fase y fase tierra.
- Pruebas de operación de los interruptores de Potencia.
- Pruebas de Operación de la transferencia automática (cuando aplique).
- Prueba de los space heaters y sus controles.
- Pruebas de Señalización y Alarmas.
- Pruebas aleatorias para verificar los valores de torqueo de la tornillería.

CONDICIONES DE ENTREGA

El Proveedor suministrará los equipos protegidos adecuadamente, por lo tanto tomará las medidas de fijación y protección para aislarlos de golpes, choques, humedad y agua.

Los empaques serán de madera de primera calidad y de plástico, e inmovilizarán completamente los equipos contenidos y tendrán facilidades para su movilización y manejo.

Cada empaque estará claramente identificado, indicando posición de almacenamiento, orden de compra, proyecto, contenido, número de guacal y peso bruto.

Los términos de entrega serán los especificados en las condiciones establecidas en la requisición de materiales.

Los equipos se considerarán recibidos a satisfacción una vez hayan sido probados en sitio y autorizada su energización por parte del proveedor.

REPUESTOS

Para el MCC se deberá suministrar un lote de piezas de repuestos necesarios para su adecuada puesta en servicio y posterior operación y mantenimiento. El Proveedor/Fabricante suministrará con la oferta el listado de repuestos a suministrar con el equipo, la cual incluirá como mínimo lo siguiente, pero sin limitarse a ella:

- Fusibles, 20% del total de fusibles instalados por tipo.
- Relés auxiliares, 20% del total de relés instalados por tipo.
- Unidades de disparo, Una por cada tres interruptores de potencia del mismo tipo.
- Bobinas de Apertura, Una por cada tres interruptores de potencia del mismo tipo.
- Bobinas de Cierre, Una por cada tres interruptores de potencia del mismo tipo.
- Leds y bombillos de indicación completo, 15% del total de leds instalados.
- Botones pulsadores y selectores completos, 15% del total de pulsadores instalados por tipo.

12.2.5 Banco de Condensadores – 160 KVar – 440 VAC – 3f

Generalidades

Este numeral se refiere al Instalación de Banco de condensadores de 52 KVARS, cuyas características se describen a continuación.

DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS

Banco de Condensadores, del tipo automático con conmutación electromecánica a base de contactores, diseño modular compuesto por racks trifásicos con condensadores Tipo H, clase Reforzado en 440V. El control de los contactores electromecánicos se realiza con el controlador de factor de potencia. Protección de partes eléctricas contra el contacto directo.

10,00	**CARACTERÍSTICAS**					
10,01	**SISTEMA DE COMPENSACION DEL**	Pasos Variables	Según diagrama unifilar	SI		

10,00	**CARACTERÍSTICAS**					
10,02	**FACTOR DE POTENCIA**	Transformador de Corriente	En el barraje Principal del Tablero General de Acometidas	SI		
10,03		Relación de Transformación	Según diagrama unifilar	SI		
10,04		Equipo de Conexión / Desconexión de Condensadores	Contactores	SI		
CARACTERÍSTICAS						
10,05	**CONTROLADOR DEL FACTOR DE POTENCIA**	Controlador	ANSI 23, 27, 52,59,94	SI		
10,06		Número de Pasos	5 pasos con 1 fijo	SI		
CARACTERÍSTICAS						
10,07	**SISTEMA DE CONEXIÓN Y DESCONEXIO**	Fabricante	-	-		

10,00	**CARACTERÍSTICAS**					
10,08	**N DE LOS PASOS MOVILES DEL FACTOR DE POTENCIA**	Frecuencia	60	SI		
10,09		Voltaje de operación	460	SI		
10,10		Potencia reactiva	-	SI, Según diagrama unifilar		
CARACTERÍSTICAS						
10,11	**CONDENSADORES DE COMPENSACION DE ENERGIA**	Fabricante	-	-		
10,12		Frecuencia	60	SI		
10,13		Voltaje de operación	460	SI		
10,14		Potencia reactiva	-	SI, Según diagrama unifilar		

10,00	CARACTERÍSTICAS					
10,15		Sistema de Disparo Cuando Ingrese el Grupo Electrógeno	-	SI		

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.2.6 Celda TGA-002-01: Modulo Transformador Seco Clase F, 440/208/120, 3f, 300KVA

GENERALIDADES

Este numeral se refiere al Suministro de Celda TGA-002-01: Modulo Transformador Seco Clase F 460/208/120, 3f, 300 KVA que se instalarán en el proyecto

A continuación, se describen las características técnicas mínimas que debe cumplir.

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1, UL67, UL1497, IEC 62208	

			IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Autosoportado	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	
8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	
11	Altura de instalación	msnm	20	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	440	
17	Voltaje asignado soportado a frecuencia industrial (60 Hz)	kV	Por el proveedor	
18	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Tipo	---	Extraible	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥45	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
19	Barrajes			
	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 800	
	Corriente de cortocircuito	kA	45	
	Material	---	Cobre estañado	

	Tratamiento para las barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
20	DPS	---	Tipo 2 - Protección total (incluye MCB)	
21	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
22	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
23	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
24	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Inferior	
25	Sistema detector de tensión capacitivo integrado	---	SI	
26	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
27	Dimensiones exteriores del tablero			
	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
28	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
29	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	
30	Placa de características en Español	---	SI	
31	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre	---	SI	

	2/0 AWG estañado			
32	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**Interruptor automático Conexión a CB1**			
1	Tensión nominal		440 V	
2	Corriente nominal (Frame / Trip)		630 AF / 400 AT (Equivalentes IEC)	
3	Número de polos		3	
4	Tipo de montaje		Por el proveedor	
5	Tensión de bobina de disparo		120 V (Definir por el proveedor)	
6	Luces de señal cerrada, abierto, disparo		Requerido	
7	Fabricante/modelo de interruptor		Por el proveedor	
8	Protección de sobrecorriente			
9	Instantáneo (I)		Requerido	
10	Tiempo largo de disparo (L)		Requerido	
11	Tiempo corto de disparo (S)		Requerido	
12	Disparo por falla a tierra regulable (T)		Requerido	
13	Conectores de cable		Incluir	
14	Tensión nominal		440 V	
15	Corriente nominal		630 A	
16	Manija de operación			
17	Montaje		Puerta	
18	Indicación		On, Off, Tripped y Reset	
19	Bloqueo para encendido con puerta abierta		Requerido	
C	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	
3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
D	**PRUEBAS**	---		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	

E	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	
F	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
G	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	
3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.2.7 Celda TGA-002-02: Modulo de Distribución

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1, UL67, UL1497, IEC 62208 IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Autosoportado	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	

8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	
11	Altura de instalación	msnm	20	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	460	
17	Voltaje asignado soportado a frecuencia industrial (60 Hz)	kV	Por el proveedor	
18	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Tipo	---	Extraible	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥45	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
19	Barrajes			
	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 200	
	Corriente de cortocircuito	kA	45	
	Material	---	Cobre estañado	
	Tratamiento para las barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
20	DPS	---	Tipo 2 - Protección total	

			(incluye MCB)	
21	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
22	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
23	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
24	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Inferior	
25	Sistema detector de tensión capacitivo integrado	---	SI	
26	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
27	Dimensiones exteriores del tablero			
	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
28	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
29	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	
30	Placa de características en Español	---	SI	
31	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre 2/0 AWG estañado	---	SI	
32	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**Interruptor automático Conexión a CB2**			
1	Tensión nominal		460 V	
2	Corriente nominal (Frame / Trip)		200 AF / 175 AT (Equivalentes IEC)	
3	Número de polos		3	
4	Tipo de montaje		Por el proveedor	

5	Tensión de bobina de disparo		120 V (Definir por el proveedor)	
6	Luces de señal cerrada, abierto, disparo		Requerido	
7	Fabricante/modelo de interruptor		Por el proveedor	
8	Protección de sobrecorriente			
9	Instantáneo (I)		Requerido	
10	Tiempo largo de disparo (L)		Requerido	
11	Tiempo corto de disparo (S)		Requerido	
12	Disparo por falla a tierra regulable (T)		Requerido	
13	Conectores de cable		Incluir	
14	Tensión nominal		460 V	
15	Corriente nominal		200 A	
16	Manija de operación			
17	Montaje		Puerta	
18	Indicación		On, Off, Tripped y Reset	
19	Bloqueo para encendido con puerta abierta		Requerido	
C	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	
3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
D	**PRUEBAS**	---		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	
E	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	
F	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
G	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	

3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.2.8 Tablero de Iluminación: TDI-001

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1 ,UL67, UL1449, IEC 62208, IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Sobreponer	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	
8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	
11	Altura de instalación	msnm	Ver planos de referencia	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	

14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	220	
18	Voltaje asignado soportado a frecuencia industrial (60 Hz)	kV	9	
19	Interruptores de Caja Moldeada	---	-	
	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Tipo	---	Extraible	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥10	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
20	Barrajes			
	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 600	
	Corriente de cortocircuito	kA	10	
	Material	---	Cobre estañado	
	Tratamiento para la barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
21	DPS	---	Tipo 2 - Protección total (incluye MCB)	
22	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
23	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
24	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
25	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Superior	
26	Sistema detector de tensión	---	SI	

	capacitivo integrado			
27	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
28	Pérdidas - calor disipado por unidad en operación normal			
	Interruptores principales	kW	9	
29	Tensiones / circuitos disponibles para servicios auxiliares	---		
	Circuitos de control, protección y señalización	Vcc	125	
	Circuitos de fuerza: Calefacción, alumbrado y tomas (interior)	Vca-3F	220	
30	Dimensiones exteriores del tablero			
	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
31	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
32	Nivel sísmico - Sitio de instalación PGA (aceleración pico del suelo)	---	Zona 4	
33	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	
34	Placa de características en Español	---	SI	
35	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre 2/0 AWG estañado	---	SI	
36	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	

3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
C	**PRUEBAS**	---		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	
D	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	
E	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
F	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	
3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.2.9 Tablero de servicios: TDS-001

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el	

			proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1 ,UL67, UL1449, IEC 62208, IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Sobreponer	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	
8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	
11	Altura de instalación	msnm	Ver planos de referencia	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	220	
18	Voltaje asignado soportado a frecuencia industrial (60 Hz)	kV	24	
19	Interruptores de Caja Moldeada	---	-	
	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Tipo	---	Extraible	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥45	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
	Barrajes			

20	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 600	
	Corriente de cortocircuito	kA	45	
	Material	---	Cobre estañado	
	Tratamiento para la barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
21	DPS	---	Tipo 2 - Protección total (incluye MCB)	
22	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
23	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
24	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
25	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Superior	
26	Sistema detector de tensión capacitivo integrado	---	SI	
27	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
28	Pérdidas - calor disipado por unidad en operación normal			
	Interruptores principales	kW	24	
29	Tensiones / circuitos disponibles para servicios auxiliares	---		
	Circuitos de control, protección y señalización	Vcc	125	
	Circuitos de fuerza: Calefacción, alumbrado y tomas (interior)	Vca-3F	220	
	Dimensiones exteriores del tablero			

30	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
31	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
32	Nivel sísmico - Sitio de instalación PGA (aceleración pico del suelo)	---	Zona 4	
33	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	
34	Placa de características en Español	---	SI	
35	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre 2/0 AWG estañado	---	SI	
36	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	
3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
C	**PRUEBAS**	---		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	
D	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	

E	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
F	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	
3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.2.10 Tablero de servicios: TDS-002

DESCRIPCIÓN GENERAL				
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	---	Por el proveedor	
2	País de Origen	---	Por el proveedor	
3	Referencia modelo del fabricante	---	Por el proveedor	
4	Norma de fabricación y pruebas	---	NEMA PB 1 ,UL67, UL1449, IEC 62208, IEC 60529	
5	Tipo	---	Frente muerto - Sobreponer	
6	Aislamiento interno	---	Aire	
7	Tipo de instalación	---	Interior	
8	Para la superficie interna de los encerramientos se utilizará pintura especial, no higroscópica y a prueba de hongos.	---	SI	
9	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar	
10	Color	---	Por el proveedor	

11	Altura de instalación	msnm	Ver planos de referencia	
12	Temperatura ambiente mínima	°C	15	
13	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
14	Frecuencia nominal	Hz	60	
15	Voltaje máximo	V	≥600	
16	Voltaje nominal de operación	V	220	
18	Voltaje asignado soportado a frecuencia industrial (60 Hz)	kV	12	
19	Interruptores de Caja Moldeada	---	-	
	Fabricante	---	Por el proveedor	
	Tipo	---	Extraible	
	Corriente nominal de apertura en cortocircuito	kA	≥25	
	Cantidad total de salidas/caracteristicas	---	Ver planos de referencia	
20	Barrajes			
	Corriente nominal de servicio de barras principales	A	≥ 600	
	Corriente de cortocircuito	kA	25	
	Material	---	Cobre estañado	
	Tratamiento para la barras de cobre estañado: Clasificadas y dimensionadas de acuerdo con aumentos estándar de temperatura según NEMA para esta clase de equipo basado en una temperatura ambiente de 40°C y humedad de hasta un 90% sin condensación	---	SI	
21	DPS	---	Tipo 2 - Protección total (incluye MCB)	
22	Entrada de cables de potencia	---	Inferior	
23	Salida de cables de potencia	---	Inferior	
24	Número de cables que llegan por fase/calibre	---	Ver planos de referencia	
25	Entrada/salida de cables de baja tensión/control y protecciones	---	Superior	
26	Sistema detector de tensión capacitivo integrado	---	SI	

27	Controlador de temperatura y humedad. Los calentadores de ambiente se controlarán por termostato e higróstato	---	SI	
28	Pérdidas - calor disipado por unidad en operación normal			
	Interruptores principales	kW	12	
29	Tensiones / circuitos disponibles para servicios auxiliares	---		
	Circuitos de control, protección y señalización	Vcc	125	
	Circuitos de fuerza: Calefacción, alumbrado y tomas (interior)	Vca-3F	220	
30	Dimensiones exteriores del tablero			
	Alto	mm	Por el proveedor	
	Ancho	mm	Por el proveedor	
	Profundidad	mm	Por el proveedor	
31	Peso total tablero	kg	Por el proveedor	
32	Nivel sísmico - Sitio de instalación PGA (aceleración pico del suelo)	---	Zona 4	
33	Especificación sísmica, según IEC 60068-3-3.	---	Zona 4	
34	Placa de características en Español	---	SI	
35	Conexión puesta a tierra por la parte inferior con al menos dos conectores mecánicos situados en los extremos para recibir cables de cobre calibre 2/0 AWG estañado	---	SI	
36	Certificación de conformidad de producto RETIE	---	SI	
B	**ESTUDIOS**			
1	Coordinación de protecciones en baja tensión, de acuerdo con la Norma ANSI-IEEE 242	---	SI	
2	Estudio de arco eléctrico	---	SI	
3	Selección/suministro de descargadores de sobretensión-DPS.	---	SI	
C	**PRUEBAS**	---		

1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	SI	
D	**REPUESTOS**	---		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI	
E	**HERRAMIENTAS**	---		
1	Dispositivos, herramientas requeridos para operación y mantenimiento	---	SI	
F	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Planos As Built	---	SI	
2	Resultados de pruebas	---	SI	
3	Descripción de los sistemas	---	SI	
4	Manuales de instalación	---	SI	
5	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
6	Catálogos de equipos/instrumentos	---	SI	

12.3 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

12.3.1 Cable CU desnudo

Generalidades

Los conductores desnudos de cobre deben cumplir lo dispuesto en las normas:

- NTC 307 Conductores de cobre duro, semiduro o blando, cableado concéntrico.
- NTC 469 Método de ensayo para la determinación de la resistividad de materiales conductores eléctricos
- ASTM B 1 Standard specification for hard-drawn copper wire

- ASTM B 8 Standard specification for concentric-lay-stranded copper conductors, hard, medium-hard, or soft

Materiales

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los conductores desnudos de cobre, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes. Los materiales empleados en la fabricación de los conductores de cobre estarán formados por alambres de cobre duro y la composición será cobre de una pureza nunca inferior al 99,85%.

Diseño y construcción

Pueden hacerse soldaduras en los alambrones o alambres antes del paso final de trefilación. Para los alambres terminados, de 7 hilos o menos, no deben hacerse soldaduras. En cables de más de 7 hilos, pueden efectuarse soldaduras en los alambres individuales terminales que sean componentes del cable. Una vez terminado este proceso no se admitirán dos soldaduras a una distancia menor de 15.240mm (50ft).

Para los conductores Clase A, B, C Y D el paso de una capa de alambres, no debe ser menor que 8 ni mayor que 16 veces el diámetro externo de esa misma capa, exceptuando los conductores fabricados con 37 hilos o más, para los cuales este requisito debe aplicarse solamente a las dos capas externas.

Los sentidos de cableado de los alambres en capas sucesivas serán opuestos. El sentido de cableado de los alambres de cobre en la capa exterior será a derechas.

Las características dimensionales diámetros, áreas y masas de los conductores de cobre, se ajustarán a lo establecido en la tabla 3 de la Norma NTC 307.

El diámetro promedio del conductor no debe variar en +1% ó -2% con respecto a los diámetros nominales especificados en la tabla 4.

Características Dimensionales

CONDUCTOR	**500 MCM**	**250 MCM**	**4/0 AWG**	**2/0 AWG**	**1/0 AWG**	**2 AWG**	**4 AWG**
Sección (mm^2)	253	127	107	67,4	53,5	33,6	21,2
Diámetro (mm)	20,650	14,580	13,259	10,516	9,347	7,417	5,893
ALAMBRES							
Nº alambres de cobre	37	19	7	7	7	7	7
Diámetro alambres de cobre (mm)	2,951	2,088	4,417	3,503	3,119	2,474	1,961

Características Mecánicas

CONDUCTOR COBRE	**500 MCM**	**250 MCM**	**4/0 AWG**	**2/0 AWG**	**1/0 AWG**	**2 AWG**	**4 AWG**
Densidad a 20ºC ($g/cm^{3)}$	8,89						
Carga de rotura (daN)	≥ 10.438	≥ 5.242	≥ 4.104	≥ 2.673	≥ 2.145	≥ 1.450	≥ 935
CONDUCTOR COMPLETO							
Masa (kg/km)	2.298	1.148,8	972	611,5	484,9	304,9	191,8

Características Eléctricas

CONDUCTOR COBRE	**500 MCM**	**250 MCM**	**4/0 AWG**	**2/0 AWG**	**1/0 AWG**	**2 AWG**	**4 AWG**
Resistencia eléctrica con D.C. a 20 ºC (Ω/km) para cualquier elemento del lote.	≤0,07219	≤0,144	≤ 0,170	≤ 0,271	≤ 0,342	≤ 0,545	≤0,866

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.4 ELECTRODO DE PUESTA TIERRA (VARILLA)

Generalidades

Los electrodos de puesta a tierra (Varillas) a suministrar en el proyecto deben cumplir lo dispuesto en las normas:

- ASTM A370-2010 Standard test methods and definitions for mechanical testing of steel products.
- ASTM B187-2006 Standard specification for Cooper bus bar, rod and shapes.
- NEMA GR1-2007 Ground rods and ground rod couplings.
- NTC ISO 2859-1-2002 Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en esta especificación, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.

El fabricante deberá indicar en su oferta las desviaciones o discrepancias que pueda tener respecto a lo descrito en el documento y justificará su desviación con documentos (Normas) que sí esté cumpliendo. Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación. En este caso, se deben enviar con la oferta una (1) copia en español o inglés de las Normas utilizadas.

Materiales

Se deberán fabricar con una base de acero recubierto de cobre del grado y calidad adecuada con los requisitos que establece la norma NTC 2206. El acero de la barra será de acuerdo a la norma ASTM A370.

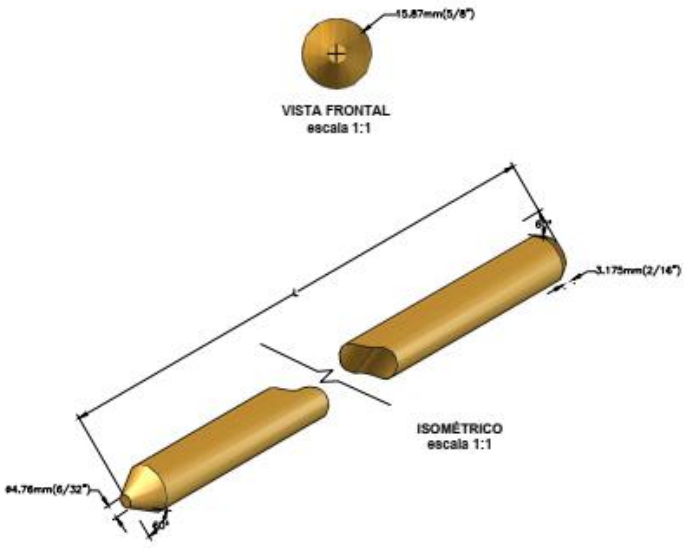
El recubrimiento se realizará con cobre puro o aleación de cobre, la cual contendrá al menos un 80% de cobre, además de ser adecuado para penetrar en tierra y que sea resistente a los efectos corrosivos del suelo húmedo.

Diseño y construcción

Una vez fabricada la barra de acero, que formará el corazón de la Varilla, ésta tendrá mínimos signos de picaduras o erosión. No existirán cortes profundos o roturas que formen protuberancias o astillas en la superficie de la barra.

Cumplidas las condiciones anteriores se realizará el recubrimiento del acero con el material de combinación, en este caso cobre puro o aleación de cobre.

Las Varillas se ajustarán a las dimensiones establecidas a continuación:

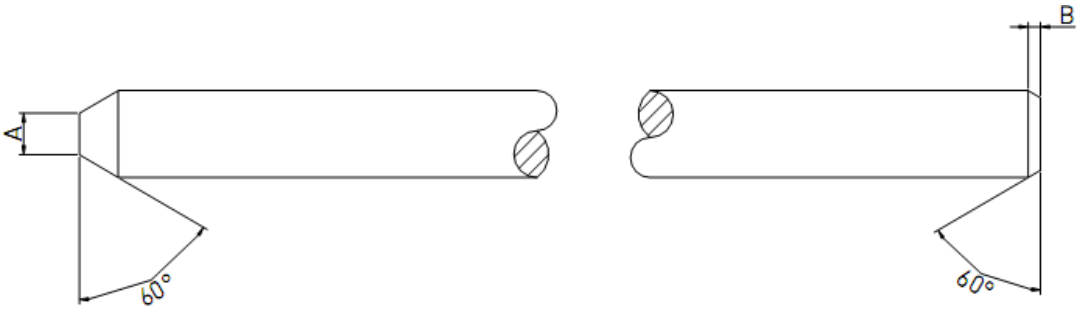


LONGITUD TOTAL	
(L)	2440(8")

La sección transversal de la Varilla será circular, esta forma cilíndrica será lisa sin sufrideras ni manguitos.

La longitud de la Varilla será de 8´ (2438 mm) con una tolerancia de 0 a 16 mm. El diámetro estará de acuerdo a lo establecido en la norma NEMA GR-1.

Las dimensiones de la Varilla mostrada en la figura se ajustarán de acuerdo a la tabla de mínimas garantizadas:



El espesor del recubrimiento de cobre no será menor de 2000 µm.

Diámetro (mm)	Dimensión A (mm)	Dimensión B (mm)
5/8" (15,88)	4,76	3,175

Ensayos

Las varillas de puesta a tierra deberán satisfacer los ensayos establecidos en la Norma NEMA GR1.

Los ensayos a realizar son:

- Ensayos de Diseño ó Tipo
  - Ensayo de adherencia
  - Ensayo de ductilidad

Se busca que con estos ensayos comprobar la unión entre el acero y el cobre. Demostrando que el cobre no se separa del acero en el ensayo de adherencia y que sometiendo a la varilla a flexión hasta conseguir un ángulo de 90º, en el ensayo de ductilidad, la capa de cobre exterior no presente fisuras.

- Ensayos Mecánicos
  - Ensayo de rectitud
  - Ensayo de impacto
  - Ensayo de retirada
  - Ensayo de curvado
  - Ensayo de esfuerzo mecánico

Estos ensayos comprueban que las varillas no sufran una desviación excesiva, en el caso del ensayo de rectitud, no sufran deterioros al penetrar en el terreno, según ensayo de impacto, o que superen una tracción de 667 daN, comprobado en el ensayo de retirada.

La barra de acero soportará una carga de rotura de al menos 55,8 daN/mm2 de acuerdo con los test especificados en la norma ASTM A370.

Otra de las pruebas a las que se someten las barras es el test de dureza Rockwell obteniendo el grado B80 según este test.

- Ensayos Eléctricos

Deben cumplirse los ensayos eléctricos tal y como se especifica en la norma ASTM A370 para el acero y la ASTM B187 para el cobre.

Todos los ensayos se efectuarán en los laboratorios del fabricante.

Identificación y marcado

Todas las varillas de puesta a tierra deberán llevar indicadas en la parte superior la información indicada a continuación:

- Nombre o marca del fabricante.
- Longitud y diámetro.
- Referencia según el fabricante.
- Esta marca se colocará dentro de los 300 mm medidos a partir del extremo superior de la varilla.

Especificaciones Mínimas Requeridas

Fabricante:			
Código fabricante:			
Material			
Designación	Varilla de Puesta a tierra 5/8" x 8'		
Código:		525 655	
		Especificado	**Ofertado**
Norma:		NEMA GR1	
Características dimensionales			
Longitud (mm):		2400 mm	mm
Diámetro (mm):		15,88 mm	mm
Dimensión A (mm) ver plano:		4,76 mm	mm
Dimensión B (mm) ver plano:		3,175 mm	mm
Características constructivas			
Corazón de la varilla:		Acero	
Tipo de recubrimiento:		Cobre	
Espesor recubrimiento (µm):		≥ 2000 µm	µm
Certificaciones			
Certificación ISO 9001 (SI/NO):		SI	
Certificación ISO 14001 (Opcional):		Opcional	
Conformidad con norma RETIE (SI/NO):		SI	

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.5 CANALIZACIONES

Generalidades

Todos los elementos y accesorios a suministrar que conforman la solución de canalizaciones del proyecto se regirán por las especificaciones detalladas a continuación. El proveedor deberá demostrar el cumplimiento de ellas anexando los catálogos, anuales, certificaciones y/o cualquier documento técnico valido.

12.5.1 Especificaciones Técnicas Mínimas

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Aplicación - Ambiente industrial corrosivo	---	SI	
2	Sitio de instalación - Clasificación de área explosiva	---	Sin clasificar***	
3	Sitio de instalación - Interior y exterior, conforme a planos	---	SI	
4	Altura de instalación	msnm	100	
5	Temperatura ambiente mínima	°C	10,0	
6	Temperatura ambiente máxima	°C	40	
7	Humedad relativa	%	82	
B	**BANDEJAS PORTACABLES**			
1	Fabricante	---	Indicar	
2	País de Origen	---	Indicar	
3	Norma de Diseño y pruebas	---	ICONTEC, RETIE, NEMA, ANSI y ASTM	
4	Certificación de conformidad de producto RETIE		SI	
5	Aplicación: Exteriores, Subestación y Conexión Edificio Eléctrico y Control; Interior Edificio Eléctrico y de control.			

	Disposición/ ubicación - Conforme a planos	---	SI	
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo		Escalera - Con tapa	
	Peldaños		Soldados	
	Bandeja de 50 cm (ancho útil)			
	Distancia entre Peldaños	mm	<150	
	Diseño de Carga Estatica	kg/m	75	
	Alto	mm	80	
	Largo	mm	Modular	
	Corte en sitio		No permitido*	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Espaciamiento entre Soportes	m	2	
	Perforación y Bornes Bimetálicos para Conexión a Tierra		Antes del galvanizado	
	Galvanizado		Inmersión en Caliente	
	Espesor	mm	Indicar	
	Cantidad	m	Indicar	
	Bandeja de 40 cm (ancho útil)			
	Distancia entre Peldaños	mm	<150	
	Diseño de Carga Estatica	kg/m	75	
	Alto	mm	80	
	Largo	mm	Modular	
	Corte en sitio		No permitido*	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Espaciamiento entre Soportes	m	2	
	Perforación y Bornes Bimetálicos para Conexión a Tierra		Antes del galvanizado	
	Galvanizado		Inmersión en Caliente	
	Espesor	mm	Indicar	
	Cantidad	m	Indicar	
	Bandeja de 30 cm (ancho útil)			
	Distancia entre Peldaños	mm	<150	
	Diseño de Carga Estatica	kg/m	75	
	Alto	mm	80	
	Largo	mm	Modular	
	Corte en sitio		No permitido*	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Espaciamiento entre Soportes	m	2	

	Perforación y Bornes Bimetálicos para Conexión a Tierra		Antes del galvanizado	
	Galvanizado		Inmersión en Caliente	
	Espesor	mm	Indicar	
	Cantidad	m	Indicar	
	Curva Cerrada de 45° horizontal de 50cm de Ancho	Unidad	Indicar	
	Curva Cerrada de 45° horizontal de 40cm de Ancho	Unidad	Indicar	
	Curva Cerrada de 45° horizontal de 50cm de Ancho	Unidad	Indicar	
	Derivación en "T" de 50cm de Ancho	Unidad	Indicar	
6	Derivación en "T" de 40cm de Ancho	Unidad	Indicar	
	Derivación en "T" de 30cm de Ancho	Unidad	Indicar	
	Tramo Recto de 50cm de Ancho	m	Indicar	
	Tramo Recto de 40cm de Ancho	m	Indicar	
	Tramo Recto de 30cm de Ancho	m	Indicar	
C	**CANALIZACIONES METÁLICAS**			
1	Conduits Metálicos con recubrimiento en PVC			
	Aplicación: Servicio: Transportar los conductores que alimentan los circuitos de fuerza al interior de los pozos, cuarto eléctrico y cuarto generador			
	Disposición/ ubicación - Conforme a los planos	---	SI	
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Normas	---	ANSI C80.1 - NFPA 70 (NEC) Artículo 344 - NTC 171 - NTC	
	Tipo		RMC (Rigid Metal Conduit)	

	Material del Conduit		Acero Galvanizado en caliente**	
	Recubrimiento exterior		PVC de 1,016 mm mínimo (40	
	Recubrimiento interior		Uretano 0,5 mm mínimo (2 mils)	
	Rosca		NPT	
	Diámetro		Según planos	
	Largo	m	3	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Conector con Zapata para Puesta a Tierra		SÍ	
2	Conduits Metálicos			
	Aplicación: Donde se indique de acuerdo a planos			
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo		IMC	
	Largo	m	3	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Conector con Zapata para Puesta a Tierra		SÍ	
	Galvanizado		Inmersión en Caliente	
	Diámetro 3"	m	Indicar	
	Diámetro 2"	m	Indicar	
	Diámetro 1 1/2"	m	Indicar	
	Diámetro 1 1/4"	m	Indicar	
	Diámetro 3/4"	m	Indicar	
	Diámetro 1"	m	Indicar	
3	Cajas Metálicas y Conduletas			
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo		Ambientes corrosivos - NEMA 4X***	
	Conector con Zapata para Puesta a Tierra		SÍ	
	Aislamiento	---	PVC	
	Galvanizado	---	Inmersión en Caliente	

4	Accesorios ***			
	Conduleta LL 3/4"	m	Indicar	
	Conduleta LB 3/4"	m	Indicar	
	Conduleta LR 3/4"	m	Indicar	
	Conduleta T 3/4"	m	Indicar	
	Conduleta LL 1"	m	Indicar	
	Conduleta LB 1"	m	Indicar	
	Conduleta LR 1"	m	Indicar	
	Conduleta T 1"	m	Indicar	
	Caja de aluminio NEMA 4X 10x10x 8 cm	Unidad	Indicar	
	Caja de aluminio NEMA 4X 50x50x20 cm	Unidad	Indicar	
	Caja de aluminio NEMA 4X 30x30x20 cm	Unidad	Indicar	
	Caja de aluminio NEMA 4X - Diámetro de 3" ***	Unidad	Indicar	
D	**CANALIZACIONES NO METÁLICAS - BANCOS DE DUCTOS**			
1	Conduits No Metálicos			
	Aplicación: Bancos de ductos para conexión de edificio con puntos de conexión exteriores e iluminación perimetral.			
	Disposición/ ubicación - Conforme a los planos	---	SI	
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo	---	PVC-TDP	
	Largo	m	6	
	Espesor	mm	Indicar	
	Peso	kg/m	Indicar	
	Diámetro 3"	m	Indicar	
	Diámetro 4"	m	Indicar	
	Diámetro 6"	m	Indicar	
2	Conduits No Metálicos			
	Disposición/ ubicación - Conforme a los planos	---	SI	
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo	---	SCH-40	
	Largo	m	3	
	Espesor	mm	Indicar	

	Peso	kg/m	Indicar	
	Diámetro 3/4"	m		
	Diámetro 1"	m		
3	Cajas Plásticas			
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Material		PVC	
	Caja Plástica 2x4	Unidad	Indicar	
	Caja Plástica 4x4	Unidad	Indicar	
	Caja Plástica Octagonal	Unidad	Indicar	
	Caja Plástica de Paso 10x10x7	Unidad	Indicar	
4	Cajas de Paso en Mampostería			
	Tipo: De acuerdo con la norma aire SAS ESP		SB-305, SB-325	
	Con Tapa		SÍ	
	Con Drenaje		SÍ	
	Con Campana para Llegada de Ductos		SÍ	
5	Banda Plástica de Indicación de Ductos Eléctricos Instalados			
	Disposición/ ubicación - Conforme a los planos - Profundidad mínima	mm	300	
	Disposición/ ubicación - Conforme a los planos - Distancia a ductos mínima	mm	200	
	Referencia/modelo dado por el Fabricante	---	Indicar	
	Tipo		CS273	
	Material		PVC	
	Ancho	m	0,3	
	Calibre		0,15 (0,006m)	
	Color de la banda		Amarillo	
	Color de dibujo (aviso)		Negro	
E	**PRUEBAS**	**---**		
1	Pruebas tipo	---	SI	
2	Pruebas de rutina	---	SI	
3	Pruebas en sitio	---	NO	
F	**REPUESTOS**	**---**		
1	Lista y suministro de repuestos y accesorios para los equipos suministrados, por un valor no inferior al 10% del costo del equipo.	---	SI. Para Tuberia con recubrimiento en PVC	

G	**LABORES DE COORDINACIÓN/INTEGRACIÓN CON SUMINISTRADORES DE OTROS EQUIPOS/SISTEMAS**			
1	Obra civil	---	SI	
2	Celdas de media tensión	---	SI	
3	Transformadores de potencia	---	SI	
4	Transformadores de aislamiento para grupos de bombeo	---	SI	
5	Transformadores de servicios auxiliares	---	SI	
6	Variadores de frecuencia de los grupos de bombeo	---	SI	
7	Motores principales de los grupos de bombeo	---	SI	
8	Sistemas de iluminación exterior	---	SI	
H	**DOCUMENTACIÓN**			
1	Resultados de pruebas	---	SI	
2	Manuales de instalación	---	SI	
3	Manuales de operación y mantenimiento	---	SI	
4	Memoria de cálculo estructural para ubicación de perfiles de soporte	---	SI	
5	Catálogos	---	SI	

UNIDADES DE MEDIDA

Las unidades de medidas serán las descritas en el formulario de cantidades del proyecto.

FORMA DE PAGO

El presente ítem medido como se especificó anteriormente se pagará por unidad completamente suministrada e instalada en sitio. El costo unitario incluye el valor de todos los materiales, mano de obra por suministro e instalación, trasporte, herramienta, y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

12.6 APARAMENTA

12.6.1 Generalidades

Todos los elementos y accesorios a suministrar que conforman la solución relacionada con la aparamenta y sus accesorios se regirán por las especificaciones detalladas a continuación. El

proveedor deberá demostrar el cumplimiento de ellas anexando los catálogos, manuales, certificaciones y/o cualquier documento técnico valido.

TABLA N° 50 INTERRUPTOR SENCILLO, INTERRUPTOR TRIPLE E INTERRUPTOR CONMUTABLE SENCILLO.

	Interruptor sencillo, Interruptor triple, Interruptor Conmutable Sencillo	

DESCRIPCIÓN GENERAL	
Servicio: Interrumpir el flujo de corriente permitiendo el encendido y apagado de la iluminación en las aréas de Sala de Equipos Eléctricos, Sala de Control, Caseta de Portería y Caseta del Sistema	
Contraincendio.	Tipo: Interruptor sencillo, interruptor triple e interruptor conmutable sencillo.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
A	PARÁMETROS GENERALES			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Normas de diseño y pruebas	-	NTC 1337, IEC 60669-1	
4	Tensión nominal	V	120	
5	Corriente nominal	A	10	
6	Frecuencia de entrada	Hz	60	
9	Operación normal (120 V; FP 0,6; 60 ciclos)	A	10	
10	Elevación de temperatura máxima (20 A; 1h)	°C	45	
11	Distancias de aislamiento (entre partes energizadas)	mm	> 3	
12	Distancias de separación al aire (entre partes energizadas)	mm	> 4	
13	Resistenica al calor (1h)	°C	98-102	
14	Configuraciones	-	Sencillo, triple y conmutable sencillo	
15	Resistencia del material aislante al calor anormal o al fuego	-	Si	
16	Resistencia al envejecimiento	-	Si	
17	Resistencia a la humedad	-	Si	
18	Protección contra la corrosión	-	Si	
19	Sección de conductor	mm^2	10	
20	Tapa, placa y soporte fabricadas en termoplástico	-	Si	
21	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

TABLA N° 51 LUMINARIA DE EMERGENCIA PARA INTERIOR DE SOBREPONER

	Luminaria de Emergencia para Interior de Sobreponer			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Iluminación de emergencia en las vías y medios de evacuación del Edificio Control y Caseta del Sistema Contraincendio.		Tipo: LED de emergencia con carcasa de acero y autonomía de 1,5 h para sobreponer en interiores.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Tipo de montaje	-	Sobreponer	
5	Entorno	-	Interior	
6	Fuente de luz	-	LED	
7	Reglamentación	-	NFPA 101, UL Damp Location	
8	Flujo luminoso	lm	350	
9	Rango de temperatura ambiente	°C	20 / 50	
10	Tensión nominal	V	120	
11	Frecuencia nominal	Hz	60	
12	Potencia nominal	W	8,4	
13	Batería sellada sin mantenimiento	-	Si	
14	Autonomía	h	1,5	
15	Carcasa de acero	-	Si	
16	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	
Se emplearon los datos técnicos de la luminaria Lithonia - TCLC, en caso de utilizar luminarias diferentes, se entregará para aprobación de la Interventoría el ajuste al diseño fotométrico y eléctrico de la iluminación.				

TABLA N° 52 LUMINARIA DE EMERGENCIA PARA SEÑALIZACIÓN DE SALIDA

	Luminaria de Emergencia para Señalización de Salida Clase I - División I			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Señalización de las salidas de la plataforma del nivel 2519,85 del pozo de cribado.		Tipo: LED de emergencia con autonomía de 1,5 h para señalización de salida. Clase I - División I.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Tipo de montaje	-	Descolgar	
5	Entorno	-	Interior. Área clasificada	
6	Fuente de luz	-	LED	
			UL 844 - UL 1598	
7	Reglamentación	-	Clase I - División I.	
8	Rango de temperatura ambiente	°C	-0,25	
9	Tensión nominal	V	277	
10	Frecuencia nominal	Hz	60	
11	Potencia nominal	W	< 5	
12	Batería sellada sin mantenimiento	-	Si	
13	Autonomía	h	1,5	
14	Idioma usado en la señal	-	Castellano	
15	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

Se emplearon los datos técnicos de la luminaria LARSON EPL-EMG-EXT-3W Explosion Proof Exit Sign, en caso de utilizar luminarias diferentes, se entregará para aprobación de la Interventoría el ajuste al diseño eléctrico de la iluminación.

TABLA N° 53 LUMINARIA LINEAL LED PARA DESCOLGAR Y SOBREPONER

	Luminaria lineal LED para descolgar y sobreponer			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Iluminación de áreas interiores en la Sala de Control y la Caseta de Portería.		Tipo: LED de descolgar y sobreponer.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Tipo de montaje	-	Descolgar; sobreponer	
4	Forma	-	Rectangular	
5	Entorno	-	Interior	
6	Fuente de luz	-	LED	
7	Reglamentación	-	UL Damp Location	
8	Flujo luminoso	lm	800; 1800	
9	Temperatura del color	K	5000; 6000	
10	Indice de reproducción cromática	-	82	
12	Tensión nominal	V	120	
13	Frecuencia nominal	Hz	60	
14	Potencia nominal	W	7,5; 20	
15	Lumen por vatio	PLW	102,8; 107,94	
16	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	
Se emplearon los datos técnicos de la luminaria Lithonia - WL2 XXL LP830 X000K, en caso de utilizar luminarias diferentes, se entregará para aprobación de la Interventoría el ajuste al diseño fotométrico y eléctrico de la iluminación que realice el proveedor.				

TABLA N° 54 LUMINARIA PARA EXTERIORES TIPO PROYECTOR CON SOPORTE DE FIJACIÓN.

	Luminaria para exteriores tipo proyector con soporte de fijación	

DESCRIPCIÓN GENERAL	
Servicio: Iluminación del Nivel de Motores del Pozo seco de Bombeo desde el nivel superior	Tipo: LED para exteriores, soporte de fijación tipo horquilla, grado de protección IP66 y NEMA 4X.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REQUERIDO	GARANTIZADO
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Tipo de montaje	-	Horquilla (Yoke)	
4	Forma	-	Rectangular	
5	Entorno	-	Exterior	
6	Fuente de luz	-	LED	
7	Reglamentación	-	UL Wet location	
8	Flujo luminoso	lm	14000 / 7000	
9	Temperatura del color	K	4000 / 5000	
10	Indice de reproducción cromática	-	70	
11	Patrón de distribución de luz	-	Punto estrecho / Flujo estrecho	
12	Tensión nominal	V	277	
13	Frecuencia nominal	Hz	60	
14	Potencia nominal	W	109 / 51	
15	Lumen por vatio	LPW	129 / 141	
16	Grado de protección IP	-	66	
17	Grado de protección NEMA	-	4X *	
18	Visera inferior	-	Si	

19	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	
* El requerimiento de protección de la envolvente grado NEMA 4X es necesaria unicamente en el Pozo de Bombeo.				
Se emplearon los datos técnicos de la luminaria Lithonia - RSXF1 LED PX X0K NXX BV 277 XXXXX DBLBXD, en caso de utilizar luminarias diferentes, se entregará para aprobación de la Interventoría el ajuste al diseño fotométrico y eléctrico de la iluminación.				

TABLA N° 55 LUMINARIA TIPO PROYECTOR LED

	Luminaria tipo proyector LED			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Iluminación de el área de la cámara de succión que se encuentra al Nivel de Bombas.		Tipo: Proyector LED con grado de protección IP66 y NEMA 4X.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Tipo de montaje	-	Horquilla (Yoke)	
4	Forma	-	Rectangular	
5	Entorno	-	Interior	
6	Fuente de luz	-	LED	
7	Reglamentación	-	UL Wet location	
8	Flujo luminoso	lm	5242	
9	Temperatura del color	K	4000	
10	Indice de reproducción cromática	-	70	
11	Patrón de distribución de luz	-	Punto estrecho	
12	Tensión nominal	V	277	
13	Frecuencia nominal	Hz	60	
14	Potencia nominal	W	42	

15	Lumen por vatio	LPW	125	
16	Grado de protección IP	-	66	
17	Grado de protección NEMA	-	4X *	
18	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	
* El requerimiento de protección de la envolvente grado NEMA 4X es necesaria únicamente al interior del Pozo de Bombeo.				
Se emplearon los datos técnicos de la luminaria Lithonia - DSXF1 LED P2 40K NSP 277 YKC62 DBLXD, en caso de utilizar luminarias diferentes, se entregará para aprobación de la Interventoría el ajuste al diseño fotométrico y eléctrico de la iluminación.				

TABLA N° 56 FOTOCONTROL PARA ILUMINACIÓN EXTERIOR

	Fotocontrol para la Iluminación Exterior			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Interrumpir el flujo de corriente tomando como referencia un nivel de luz natural establecido, permitiendo el encendido y apagado de la iluminación exterior.		Tipo: Fotocontrol tipo NC (Normalmente Cerrado).		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Reglamentación	-	ANSI C136.10 / AP850	
4	Tipo NC (Normalmente cerrado)	-	Si	
5	Tensión nominal	V	277	
6	Frecuencia de entrada	Hz	60	
7	Temperatura de trabajo	°C	-0,615384615	
8	Carga máxima	W	1000	
9	Carga máxima	VA	1800	
10	Rigidez dieléctrica (60 s)	kVrms	2,5	

11	Sensor tipo fototransistor	-	Si	
12	Grado de protección IP	-	66	
13	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

TABLA N° 57 POSTE EN CONCRETO DE 15 M

	Poste en concreto de 15 m			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Proporcionar un soporte vertical y altura al pararrayos		Tipo: En concreto con altura de 15 m y carga de rotura de 1350 kgf.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Reglamentación	-	NTC 1329	
4	Altura libre	m	12,9	
5	Carga de trabajo	daN	500	
6	Factor de seguridad	-	2,5	
7	Carga de rotura	kgf	1350	
8	Peso	kg	2150	
9	Diámetro cima	mm	190	
10	Diámetro base	mm	415	
11	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

TABLA N° 58 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA

	Tomacorriente doble monofásica con polo a tierra (2P+T)			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Distribución de energía eléctrica a cargas a un nivel de tensión de 120Vca en el Edificio Eléctrico y de Control.		Tipo: Monofásica doble con polo a tierra.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Normas de diseño y pruebas	-	NTC 1650, IEC 60884-1	
4	Configuración	-	NEMA 5-20R	
5	Corriente nominal	A	16	
6	Tensión nominal	V	120	
7	Frecuencia nominal	Hz	60	
8	Capacidad de interrupción (1,1 Vn; FP 0,6; 60 ciclos)	A	18,75	
9	Operación normal (120 V; FP 0,8; 60 ciclos)	A	16	
10	Elevación de temperatura máxima (1,5 In; 1h)	°C	45	
11	Distancias de aislamiento (entre partes energizadas)	mm	> 3	
12	Distancias de separación al aire (entre partes energizadas)	mm	> 3	
13	Resistenica al calor (1h)	°C	98-102	
14	Resistencia del material aislante al calor anormal o al fuego	-	Si	
15	Resistencia al envejecimiento	-	Si	
16	Resistencia a la humedad	-	Si	
17	Protección contra la corrosión	-	Si	
18	Sección de conductor	mm^2	6	
19	Tapa, placa y soporte fabricadas en termoplástico	-	Si	

21	Tornillos fabricados en acero inoxidable	-	Si	
22	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

TABLA N° 59 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA

	Tomacorriente trifásica para sobreponer			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Distribución de energía eléctrica a equipos con un nivel de tensión de 480Vca en el interior del Pozo de Bombeo.		Tipo: Trifásica 3P+T con protección IP 44 y NEMA 4X.		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Normas de diseño y pruebas	-	IEC 60309-1, IEC 60309-2, IEC 60529, IEC 62262	
4	Configuración	-	3P+T	
5	Grado de protección IP	-	44	
6	Grado de protección NEMA	-	4X	
7	Corriente nominal	A	32	
8	Tensión nominal	V	480 / 500	
9	Temperatura de trabajo	°C	-0,25	
10	Frecuencia nominal	Hz	60	
11	Resistencia del material aislante al calor anormal o al fuego	-	Si	
12	Resistencia al envejecimiento	-	Si	
13	Resistencia a la humedad	-	Si	
14	Protección contra la corrosión	-	Si	
15	Sección de conductor	mm^2	8	
16	Material plastico empleado en su fabricación autoextinguible a 850°C	-	Si	

17	Tornillos fabricados en acero inoxidable	-	Si	
18	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

TABLA N° 60 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA CON POLO A TIERRA

	Tomacorriente trifásica Clase I - División I			
DESCRIPCIÓN GENERAL				
Servicio: Distribución de energía eléctrica a equipos con un nivel de tensión de 480Vca		Tipo: Trifásica 3P+T - Clase I División I		
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**REQUERIDO**	**GARANTIZADO**
A	**PARÁMETROS GENERALES**			
1	Fabricante	-	Por el proveedor	
2	Referencia	-	Por el proveedor	
3	Normas de diseño y pruebas	-	UL 1010 - UL 1203	
4	Configuración	-	3P+T	
5	Clasificación del sitio de instalación	-	Clase I División 1	
6	Temperatura de trabajo	°C	-0,25	
7	Corriente nominal	A	32	
8	Tensión nominal	V	480	
9	Frecuencia nominal	Hz	60	
11	Resistencia del material aislante al calor anormal o al fuego	-	Si	
12	Resistencia al envejecimiento	-	Si	
13	Resistencia a la humedad	-	Si	
14	Protección contra la corrosión	-	Si	
15	Sección de conductor	mm^2	8	
16	Material plástico empleado en su fabricación autoextinguible a 850°C	-	Si	
17	Tornillos fabricados en acero inoxidable	-	Si	

18	Certificación de conformidad de producto RETIE	-	Si	

13 NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD EN EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

El Contratista en todo momento atenderá las normas de seguridad establecidas por el municipio y las demás entidades oficiales tanto a nivel municipal como a nivel departamental y nacional. Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista ordenará todas sus operaciones y proveerá todos los recursos que sean necesarios para garantizar, a su costa, la salud ocupacional, la seguridad industrial y la prevención de accidentes de todas las personas en el sitio de las obras.

El Contratista requerirá a sus empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional y seguridad industrial y prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y los forzará a cumplirlas.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir el personal o bienes del municipio, de la Interventoría o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del Contratista, sus empleados, subcontratistas o proveedores empleados en la ejecución del contrato para tomar las precauciones o medidas de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes; por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes serán por cuenta del Contratista.

Durante la ejecución del contrato, el Contratista cumplirá con lo establecido en el Decreto 614 de 1984 que determina las bases para la organización y administración de la salud ocupacional en Colombia; igualmente, atenderá lo dispuesto en la Resolución 1016 de 1986 del Ministerio del Trabajo y del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, mediante la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país; también dará cumplimiento a la Resolución 2013 de 1986 del Ministerio del Trabajo de Colombia, por la cual reglamenta la organización y funcionamiento de los comités de medicina, higiene y seguridad industrial en los lugares de trabajo; adicionalmente, cumplirá con lo establecido en la Resolución 2413 de 1979 del Ministerio del Trabajo de Colombia, que establece el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. Observará además todas y cada una de las regulaciones de las autoridades bajo cuya jurisdicción se ejecuta el contrato relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes.

Con el propósito de identificar, evaluar y controlar riesgos en los trabajos, el Contratista dará cumplimiento a lo ordenado en la Ley 9ª de 1979, título III, por la cual se establecen medidas sanitarias y de salud ocupacional, y la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo de Colombia, en la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de iniciación de las obras que fije el municipio el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría la organización, programas y procedimientos completos y detallados de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional para la ejecución de las obras.

En este sentido, El Contratista:

Emitirá e implementará una política al más alto nivel organizacional en relación con la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y obligará a todo el personal relacionado con las obras a conocerla, mantenerla y respetarla.

Definirá los mecanismos necesarios para asegurar que todos los participantes en el trabajo comprendan las exigencias del contrato y de la política formulada en relación con la salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional.

Definirá la organización que implementará para desarrollar las políticas, y procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes y enfermedad profesional en las obras del contrato y describirá su modo de funcionamiento.

El Contratista designará un encargado responsable del programa de Seguridad y Salud en el Trabajo que se reporte a un nivel jerárquico suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con autonomía organizacional para decidir e implantar acciones y estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad, que dependa de su representante, quien deberá utilizar un distintivo especial, visible y claramente diferenciable del resto de los trabajadores. Las tareas del experto de seguridad las podrá realizar el encargado de prevención y control de riesgos.

El responsable del programa de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes no deberá ser responsable de otros trabajos relacionados con el contrato y deberá ser experimentado y competente y previamente aprobado por la Interventoría. El Contratista proveerá oportunamente al encargado todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

13.1 INTERVENTORÍA

La Interventoría puede ordenar cualquier modificación o medida adicional que considere necesaria dentro del sistema de SST, la cual el Contratista procederá en conformidad. De igual manera, todo cambio o ajuste que el Contratista intente o sugiera hacer a la política, programa o procedimiento aprobados previamente por la Interventoría, deberán ser sometidos nuevamente a la aprobación de ésta.

Cada vez que la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá revisar y ajustar la política, el programa y los procedimientos de SST y el Contratista planeará, revisará sus actividades y operaciones de construcción cuantas veces sea necesario para ajustarse a los requerimientos hechos por la Interventoría.

La Interventoría notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos de SST que observe en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, si lo considera del caso, indicará las acciones que deben tomarse. El Contratista al recibo de la notificación, tomará inmediatamente las acciones correctivas que sean necesarias.

La Interventoría podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras o de cualquier parte de ellas si por parte del Contratista existe una violación de los requisitos de SST o de las instrucciones de la Interventoría al respecto, o en el caso de peligro inminente a las personas, obras o bienes; en este último caso, la Interventoría podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El Contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna o a ampliación del plazo contractual.

Cada mes el Contratista se reunirá con la Interventoría para revisar el programa y los procedimientos de salud ocupacional, seguridad industrial y prevención de accidentes, para hacer un análisis del estado de la salud ocupacional y prevención de accidentes en relación con la ejecución del contrato y mantener un continuo control de los riesgos. Inmediatamente después de cada reunión el Contratista hará las revisiones que indique la Interventoría y tomará todas las acciones que sean necesarias para proceder en conformidad.

13.2 PERSONAL

Durante la ejecución de las obras, el Contratista se obliga a atender permanentemente todo lo relacionado con la SST, con recursos suficientes y personal calificado, experimentado y oficialmente autorizado.

Deberá capacitar su personal para que en la obra se conozcan y atiendan todas las medidas de seguridad que se tomen de acuerdo con las normas antes citadas y además con las indicadas en la presente sección. La Interventoría velará por su cumplimiento y ordenará las medidas adicionales que considere necesarias. El Contratista asumirá el valor de todas las indemnizaciones que se originen por causa de accidentes que por su negligencia o descuido suyos puedan sufrir su personal, el del municipio o sus interventores, los visitantes autorizados o terceros.

Informe de accidentes: El Contratista deberá informar a la Interventoría dentro del plazo y en la forma establecida a continuación, acerca de cualquier accidente que ocurra en relación con la ejecución del contrato y que ocasione muerte o perjuicio a cualquier persona, o daño a propiedad y de todos los casos de enfermedad profesional que ocurran en relación con la ejecución del contrato.

El Contratista tendrá un plazo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de los datos que exija la Interventoría, con todos los datos contenidos en el formato que haya sido presentado por El Contratista y aprobado por la Interventoría.

13.3 CAMPAMENTOS Y CASETAS

Los campamentos o casetas temporales deberán ubicarse en sitios despejados de obstáculos, bien drenados, que no ofrezcan peligro de contaminación con aguas servidas, gases tóxicos, ruido ensordecedor o desechos. Deberán tener suficiente aireación y contar con servicio de duchas, lavamanos, sanitarios, orinales, etc., los cuales estarán debidamente conectados mediante tuberías impermeables, anilladas y selladas en todas sus uniones, a los colectores existentes o a pozos sépticos correctamente diseñados y construidos.

El Contratista deberá tener en cuenta todas las normas de sanidad y seguridad vigentes y será el responsable por el cumplimiento de estas normas y sobre él recaerán las sanciones correspondientes a su violación.

Las áreas en las cuales se encuentren localizados los botiquines, camillas, extintores, hidrantes, salidas de emergencia y puertas de escape, deberán permanecer libres de obstáculos y contarán con la adecuada y suficiente señalización.

13.4 PRIMEROS AUXILIOS

El Contratista se obliga a dotar los campamentos, casetas, talleres, bodegas y demás instalaciones temporales, los frentes de trabajo y cuadrillas de trabajadores de: camillas, botiquines y demás implementos necesarios para atender primeros auxilios, de acuerdo con el sitio de las obras, riesgos específicos de los trabajos y número de personas expuestas.
El Contratista velará permanentemente por la correcta utilización y dotación de los botiquines. Todo el personal relacionado con la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar en forma acertada y oportuna a cualquier accidentado.
El Contratista deberá instruir y entrenar a los supervisores, capataces y trabajadores sobre los conocimientos y técnicas de primeros auxilios para los casos de accidente en la ejecución de las obras y conformar y entrenar brigadas de seguridad industrial y primeros auxilios.

13.5 AREAS DE TRABAJO

El aseo y el orden de las áreas de trabajo brindan una mayor seguridad al personal, equipos y materiales. El Contratista contará con el personal necesario para las labores de aseo y limpieza.

Se recomienda aprovechar al máximo la luz solar en las áreas de trabajo.

Cada material en particular deberá almacenarse de acuerdo con el riesgo que ofrezca, dejando pasillos o zonas de circulación entre los arrumes. Los materiales a emplear en el desarrollo de las actividades deberán almacenarse en el lugar de acopio de materiales definido por el Contratista y aprobado por la Interventoría y sólo se trasladarán al lugar de las obras aquellos que vayan a utilizarse en el programa de trabajo del día laboral en curso. No se permitirán que permanezcan materiales almacenados en el lugar de las obras por períodos mayores a un día.

Excavaciones.

Se deberá hacer un reconocimiento previo y cuidadoso del sitio donde se ejecutarán las excavaciones para determinar cuáles son las medidas de seguridad que se requieren y disponer oportunamente del sitio donde se colocará el material producto de las excavaciones que se va a reutilizar y del sitio para el material desechado.

Las estructuras adyacentes a las excavaciones se deberán proteger adecuadamente para evitar asentamientos y deslizamientos laterales.

Para el tránsito permanente o temporal de peatones se deberá suministrar un piso seguro, firme y uniforme y darle la protección necesaria con guardas laterales y cercas de madera resistentes que estén libres de astillas, puntillas, filos y otros, según se establece en las Normas de seguridad industrial y salud ocupacional en las obras que aquí se mencionan.

Zanjas.

Los trabajadores que laboren en zanjas deberán estar separados a una distancia prudencial para evitar que se lastimen entre sí con las herramientas.

Todos los trabajadores deberán usar botas y cascos de seguridad durante la ejecución de sus labores y en el lugar de trabajo.

Para laborar en zanjas que tengan una profundidad mayor de 1,20 m se deberán utilizar escaleras.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para apuntalar y reforzar las paredes de terreno, mientras se ejecutan las excavaciones, para evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas.

Entibados.

Excepto que la excavación sea en roca sana, en toda zanja de paredes verticales de más de 2 metros de profundidad se deberá entibar y/o arriostrar de arriba hacia abajo, con el fin de evitar derrumbes o deslizamientos y garantizar la seguridad de las personas, de las obras y de las zonas vecinas.

La Interventoría podrá exigir la colocación de puntales o entibados adicionales si en su opinión los que se hayan colocado no son suficientes.

Cuando se trate de zanjas largas y profundas, deberá proveerse de salidas apropiadas a fin de facilitar la salida del personal en caso de emergencia.

13.6 TRABAJO NOCTURNO

La calidad e intensidad de la iluminación en la zona de trabajo deberá ser la adecuada para que las actividades se desarrollen en forma segura.

En ausencia parcial o total de la luz solar, se deberá suministrar iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo. La fuente luminosa no deberá limitar el campo visual y se evitarán los deslumbramientos directos e indirectos y el brillo por reflexión sobre las superficies pulidas.

Las áreas de acceso y circulación, tales como, escaleras, pasillos, etc. deberán contar con equipos de iluminación y conectados a equipos de emergencia para casos de falla en la fuente normal.

No se permitirán extensiones eléctricas arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio de trabajo deberá colocar avisos de peligros fosforescentes y luces intermitentes, según lo establecido en la señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo.

13.7 PROTECCIÓN PERSONAL, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE TRABAJO

13.7.1 Protección personal

Todo el personal del Contratista deberá estar dotado con elementos para protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos. Los equipos de protección personal deberán ser de materiales de buena calidad que resistan su uso normal y deberán ser revisados periódicamente. Si se encontrase un daño evidente o desgaste excesivo, deberá ser retirado del servicio.

El personal deberá estar equipado con los siguientes elementos:

Casco de seguridad

Toda persona en el sitio de las obras deberá estar permanentemente provista de un casco de seguridad para poder trabajar, visitar o inspeccionar los frentes de trabajo. El casco deberá ser metálico o de material plástico de suficiente resistencia para garantizar la protección efectiva de la cabeza contra impactos, partículas, riesgos eléctricos (ser dieléctricos), salpicaduras de sustancias químicas, materiales ígneos, calor radiante y efectos de las llamas.

No se les deberá dar uso diferente para el cual fueron diseñados. Cuando el casco de seguridad presente desperfectos deberá ser reemplazado de inmediato.

- ✓ El casco de seguridad deberá cumplir las siguientes características:
- ✓ El atalaje estará en condiciones óptimas, y acondicionado correctamente a las necesidades.
- ✓ Al colocarlo se deberá exigir un perfecto ajuste para garantizar comodidad en el trabajo y además evitar que se caiga.
- ✓ Deberá cumplir técnicamente las características de malos conductores de electricidad, resistencia adecuada al impacto.
- ✓ Protección visual.

Estos elementos sirven para proteger los ojos contra el impacto de objetos cuando salen lanzados al aire y deberán ser resistentes a fuertes impactos. Deberán usarse en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado y deberán suministrarse a todos los trabajadores cuyo oficio lo exija por tener riesgos de chispas, esquirlas, salpicaduras con sustancias químicas y radiaciones y se seleccionarán de acuerdo con el tipo de riesgo. Otros elementos de protección son anteojos de montura metálica o plástica (con protección lateral si es necesario) y monogafas de soldar.

Protección auditiva.

Cuando la exposición al ruido tenga niveles iguales o superiores a 85 decibeles se deberá suministrar equipo de protección. Existen dos clases de equipos para protección de los oídos:

- ✓ Cápsula auricular o copa (orejera)
- ✓ Tapón (Caucho, algodón, vidrio, espuma)

Su selección deberá estar de acuerdo con: las características del ruido (intensidad y frecuencia), las funciones del puesto de trabajo y tiempo promedio de exposición.

Protección facial.

Los accidentes faciales (ojos, cara) se deben principalmente a chispas, partículas en movimiento de consistencia sólida, líquida, gaseosa o combinaciones en suspensión y además a la exposición de energía radiante.

Para realizar una selección adecuada de los equipos e implementos para la protección facial, se deberán analizar el tipo de riesgo o peligro implícito.

Protección respiratoria.

Se deberán usar respiradores en ambientes que representen los siguientes peligros: ambientes donde existan polvos o material en partículas, gases o vapores contaminantes por encima de los límites permisibles o deficiencia de oxígeno.

Protección del tronco.

Para la protección del tronco además del vestido de dotación existen: pecheras, delantales, petos, chalecos, polainas, chaquetas, capas y vestidos para operaciones especiales confeccionados con caucho, cuero, asbesto, etc., de acuerdo con el riesgo y tipo de trabajo a realizar.

Protección de extremidades.

De acuerdo con los tipos de actividades y riesgos observados se deberán escoger los elementos de protección adecuados.

La mano es la parte del cuerpo que por su actividad está más expuesta a los riesgos de accidente. El diseño y confección de los guantes, lo mismo que su calidad, flexibilidad, resistencia y talla

deberán ser los adecuados para proporcionar la protección, seguridad y correcta utilización de las manos en cada actividad.

El uso de guantes de cuero será obligatorio en los siguientes casos y siempre que se manipulen materiales, equipos, herramientas y sustancias que puedan causar lesiones en las manos:

- ✓ Para halar cuerdas y cables.
- ✓ Para el manejo de materiales ásperos.
- ✓ Para mover postes de concreto, metálicos, crucetas de madera, tuberías de concreto, bloques, etc.
- ✓ Siempre que se trabaje con barras o herramientas similares.
- ✓ Para manejar carretas de cable o alambre.
- ✓ Para operar equipos de tracción.
- ✓ Para trabajar sobre circuitos eléctricos, en cuyo caso se usarán guantes dieléctricos específicamente diseñados según el voltaje.
- ✓ Para manipular materiales rugosos, ásperos o con filos que puedan producir erosión o cortes en la piel.

El equipo protector de goma deberá utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante, o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos. Se deberán usar guantes protectores sobre guantes dieléctricos para evitar el deterioro de estos últimos.

Es recomendable la utilización de guantes con protección dieléctrica o aislada, en trabajos tales como:

- ✓ Apertura y cierre de circuitos.
- ✓ Colocación de puestas a tierra.
- ✓ Verificación de ausencia de tensión en una instalación.
- ✓ Cuando se está realizando un trabajo con o cerca de equipos o líneas
- ✓ energizadas.
- ✓ Cuando se está trabajando sobre cualquier línea cerca de circuitos paralelos de energía que pueden estar sujetos a voltajes inducidos o a contactos accidentales con líneas energizadas.
- ✓ Además, se deberán usar camisas de manga larga, abotonadas en la muñeca y metidas por dentro del puño del guante.

Por ningún motivo se deberá permitir tener los brazos al descubierto del guante hacia el hombro.

Para la protección de las piernas se tienen principalmente elementos confeccionados en cuero, carcaza, asbesto y caucho, de acuerdo con el riesgo y el sitio que se deberán proteger.

De acuerdo con el riesgo y las condiciones del sitio de trabajo, se deberán escoger los zapatos o botas, así:

- ✓ Para peligros mecánicos: zapatos de cuero con punta de acero o material sintético.
- ✓ Para peligros eléctricos: zapatos o botas aislantes de caucho sin partes metálicas, cosidas con hilo de nylon y suela vulcanizada, antideslizante.
- ✓ Para protección en trabajos comunes: medio botín de cuero con suela de caucho.
- ✓ Para trabajos con explosivos: zapatos y botas aislantes y antideslizantes.
- ✓ Para protección en trabajos en ambientes húmedos o cubiertos de agua y laboratorios: botas de caucho.

13.7.2 Equipos especiales y herramientas

El Contratista se obliga a suministrar equipos, máquinas, herramientas e implementos de trabajo adecuados, en buen estado y apropiados para cada trabajo o actividad los cuales revisará periódicamente, y siempre que se detecte un daño o deterioro ordenará de inmediato la reparación o la reposición si fuera necesario.
El Contratista sólo permitirá que los equipos, herramientas e implementos de trabajo sean operados por personal calificado y autorizado.
Todos los equipos, máquinas, herramientas e implementos de trabajo deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.
La maquinaria que la obra requiera solamente podrá ser operada por personal debidamente calificado y autorizado por el Contratista. La totalidad del equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente y siempre que se detecten máquinas con desperfectos serán señaladas con prohibición de manejo. El único movimiento autorizado será aquel que se requiera para su reparación.
Solamente permanecerá el operario en la cabina de los siguientes equipos: Pala, cargadores, retroexcavadoras, bulldozer y dragas, asegurando un adecuado campo visual.
Cuando se requiera equipo de tracción deberá verificar que antes de su utilización esté previamente asegurado mediante estribos o cualquier otro medio.
Se verificará que las diferenciales sean las adecuadas en cuanto a capacidad y funcionamiento.
El Contratista suministrará a sus trabajadores, en perfecto estado, las herramientas apropiadas requeridas para cada labor específica y todas las escaleras, andamios, diferenciales, poleas, grilletes, cuerdas, cables, eslingas, bloques, palancas, láminas, tablones y demás accesorios necesarios para cada trabajo, de la calidad y en la cantidad requerida para que éste se pueda realizar con seguridad, minimizando el riesgo de accidente.
Todas las escaleras, andamios, pasarelas y cualquier otro lugar elevado o a orillas de las excavaciones que sirvan de acceso al personal deberán estar protegidos por barandillas o

pasamanos rígidos, resistentes y robustos. Dichas barandillas o pasamanos deberán ser pintadas de color amarillo.

Equipos especiales.

Cinturón de seguridad: Se deberá utilizar en todos los trabajos donde las labores se realizan en alturas. El conjunto cinturón-correa de amarre es indispensable para sostener durante un lapso de tiempo al trabajador en lugares elevados.

Cinturón: Conocido también como cinturón porta herramientas, tiene forma de banda, confeccionado en material resistente a la tensión mecánica y a la abrasión.

Correa de seguridad: Es una banda aislante o dieléctrica, flexible y ajustable, hecha con material muy resistente a la ruptura por tensión y al desgaste por abrasión.

Todo trabajo en sitios elevados exige el uso de cinturón de seguridad.

El uso del cinturón de seguridad es obligatorio durante el ascenso y la operación de postes, torres, árboles, etc.

Los cinturones y correas se deberán inspeccionar minuciosamente antes y después de terminadas las labores, sin omitir la prueba de doblez para descubrir grietas que disminuyen la capacidad de carga. Si se observa durante la inspección o realización del trabajo que el cinturón o correa muestra deterioro o daño que afecte la seguridad del trabajador, se deberá sustituir de inmediato.

El ruido que produce un gancho al cerrar no es suficiente para considerarlo bien colocado, se deberá asegurar y verificar su ajuste.

Al trabajar en alturas nunca se deberán colocar los dos ganchos de la correa en un solo anillo del cinturón, como tampoco amarrar los ganchos entre sí.

Las herramientas manuales con puntas agudas estarán provistas de resguardos cuando no se utilicen. No se deberán usar barras dobladas, mal afiladas o con el cuerpo muy áspero. El Contratista no podrá utilizar navajas sin filo o con el mango desgastado para pelar alambre y no se deberán utilizar "chicharras" y "ranas" cuyos ganchos y soportes estén vencidos ni se usarán manillas y cuerdas añadidas o gastadas y cadenas, cables, grilletes, diferenciales, poleas y bloques en mal estado que no ofrezcan la resistencia y capacidad requeridas en el tipo de labor para el cual se vayan a utilizar.

13.7.3 Explosivos

La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos se harán atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del Gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia y bajo la única responsabilidad del Contratista.

Con el fin de proteger al máximo las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades, la zona de voladura deberá cubrirse con tablones, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar.

Solamente personal idóneo autorizado por el Contratista y con el visto bueno de la autoridad competente, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren dañados o deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se puedan activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radioteléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte, etc.

En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Los explosivos se deberán almacenar en polvorines que se deben ubicar y construir en sitios alejados de viviendas y estructuras, tales como edificios, vías férreas, carreteras, etc.; deberá ser una construcción sólida e independiente destinada exclusivamente para tal fin, a prueba de incendios y bala, provista de adecuada iluminación natural y buena ventilación.

Todo polvorín deberá estar dotado de apartarrayos tipo faraday, franky o iónico.

13.7.4 Voladuras

En todos los trabajos de voladuras, el Contratista seguirá las reglas y precauciones contenidas en el "Blaster's Handbook" publicado por E.I. Du Pont de Nemours Co.

Las voladuras serán previamente anunciadas por medio de sirenas o cornetas que puedan oírse en todos los sitios de trabajo y con una anticipación de por lo menos diez (10) minutos, para permitir al personal localizado en el área de la voladura, retirarse y protegerse convenientemente. En caso de que se usen detonadores eléctricos, los conductores que conectan el fulminante con el explosor serán colocados con adecuado aislamiento en sitios de cruce por donde circule equipo pesado. Si se detectan en cualquier frente de trabajo condiciones que limiten o impidan el uso de detonadores eléctricos, se usarán fulminantes altamente insensibles o detonadores no eléctricos preferiblemente.

13.7.5 Soldadura

En los trabajos de soldadura, el Contratista deberá aislar el lugar para evitar efectos de radiación, calor o contacto con sustancia inflamables y proveerá adecuada ventilación y aireación.

Los operarios y sus ayudantes deberán utilizar guantes de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. Mientras se esté soldando usarán máscaras protectoras, las cuales deberán proteger la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades requeridas para su protección. Las prendas exteriores no deberán

estar engrasadas y las mangas y cuellos deberán estar abrochados, para tener máxima seguridad.

En todo trabajo de soldadura tanto las llamas como los arcos eléctricos, producen rayos ultravioletas e infrarrojos que tienen un efecto perjudicial sobre la vista y la piel; por ello, las operaciones de soldadura se deberán aislar para que los demás trabajadores no queden expuestos a rayos directos o reflejados.

Además, todas las personas que estén trabajando dentro de un radio de nueve (9) metros con respecto a los sitios donde se estén efectuando trabajos de soldadura deberán ser protegidos con anteojos que garanticen la protección de la vista.

Todos los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picado de escoria y así como los que ejecuten otras actividades que requieran este tipo de protección.

El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza; por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos.

Se exigirá la utilización de cable apropiado al amperaje y voltaje de trabajo y la distancia a la fuente de alimentación eléctrica.

No se deberán permitir labores de soldadura en lugares que contengan vapores, líquidos o polvos inflamables o combustibles o en el interior de depósitos cerrados. Los combustibles que se usen para trabajos de soldadura deberán ser almacenados de acuerdo con las normas que rigen para líquidos y gases inflamables.

El Contratista se obligará a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar continuamente que los cables, los portaelectrodos y las conexiones estén debidamente aisladas. Dará instrucciones a su personal para que desconecte la corriente eléctrica del equipo antes de efectuar cualquier operación de limpieza, reparación o inspección y no permitirá que se cambie la polaridad de las máquinas de soldar cuando el arco esté encendido.

El área de trabajo estará seca y limpia y no se dejarán las colillas de los electrodos en el área de trabajo.

13.7.6 Transporte

El Contratista se obliga a utilizar vehículos automotores en perfecto estado para ofrecer seguridad y que sean apropiados para el transporte de personas, materiales y equipos necesarios en los diferentes frentes de la obra. Este transporte se hará de acuerdo con lo estipulado en las reglamentaciones de las autoridades de transito y transporte del municipio.

Transporte de personal.

El transporte de personal de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. Nunca se emplearán las máquinas y volquetas sin acondicionar adecuadamente para el transporte de personal.

Los vehículos destinados al transporte conjunto de personas y materiales, deberán estar dotados de carpas, asientos, escalerillas, y la división adecuada para evitar que el personal sufra lesiones por contacto con el material o equipo transportados.

Transporte de materiales y equipos.

Los equipos, materiales y herramientas deberán colocarse en forma adecuada y simétrica dentro del vehículo. Para asegurarlos se utilizarán bloques, tablones, grilletes y cuerdas resistentes, provistos de los avisos y luces exigidos por las autoridades de tránsito.

Los productos inflamables, explosivos, corrosivos o que generen gases, sólo podrán transportarse en vehículos apropiados, conducidos por personal adiestrado para tal fin y dotado de los avisos de peligro y demás requisitos exigidos por la autoridad competente.

Transporte de postes y tuberías.

El transporte de postes y tuberías se hará asegurándolos previamente con cuerdas cuyo calibre no sea inferior a 5/8" y con cuñeros en los extremos. Si los tubos o postes sobresalen del vehículo, en los extremos sobresalientes se colocarán avisos indicativos y banderas rojas.

Al distribuir los postes o la tubería, deberá tenerse cuidado de no dejarlos obstaculizando la vía a vehículos y peatones y se evitará el almacenamiento en jardines o antejardines. Deberá considerarse que el número de unidades que se permitirá almacenar en el sitio de los trabajos, corresponderá al número de unidades a colocarse en el día laboral en curso, puesto que las zonas de trabajo y sus alrededores deberán permanecer libres de materiales para uso en obra para períodos mayores a los establecidos.

El manejo de postes y tuberías deberá ser realizado por personal entrenado y debidamente autorizado, siguiendo las instrucciones dadas por el fabricante.

Por su forma, dimensiones y peso se deberán almacenar en patios, apilándolos en forma piramidal y cuñándolos para evitar su desplazamiento. Los postes de madera se deben colocar sobre soportes para protegerlos de la humedad del piso. En lugares inclinados deberán ser cuñados o calzados.

Para su manipulación se deberán utilizar palancas adecuadas aplicadas estratégicamente, para repartir equitativamente su peso; esto evita las deformaciones. El personal deberá colocarse en forma tal que no pueda ser alcanzado por el poste o tubo durante esta operación. Cuando el manejo se hace con grúa, se deberá destinar un trabajador para que vigile la punta y otro para que vigile la pata; el izado debe ser lento para evitar que gire, golpee y ocasione daños al poste mismo, a los trabajadores y/o a terceros.

El personal que intervenga en el movimiento de los postes o tuberías estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Se deberá verificar que todo esté bien atado o asegurado antes de iniciar la colocación o retiro de postes y tuberías.

Transporte de materiales generales.

Cuando se trata de transporte de materiales dentro de la obra, todo trabajador deberá utilizar los elementos tanto de transporte como de protección personal adecuados. No es aconsejable movilizar cargas que sobresalgan de la carretilla, ni que obstruyan la visibilidad del operario.

El material transportado se deberá disponer en una forma tal que no pueda caerse o dañarse; si es necesario, deberá asegurarse con cuerdas o cables. El operario deberá tener especial cuidado al transitar por plataformas, pisos defectuosos, pasillos estrechos, al llegar a esquinas o a vías con tráfico vehicular o peatonal.

Antes de movilizar un objeto, se deberá determinar sus dimensiones y su peso para decidir con qué personal o equipo puede ser levantado y transportado sin riesgo. Además, se deberá verificar si tiene clavos, alambres, cantos agudos o astillas que ofrezcan algún peligro; de ser así, se deben retirar. De igual manera, es importante, limpiar la grasa, el aceite o cualquier sustancia resbaladiza de las manos, de los guantes o del objeto que se va a movilizar.

Cuando se transporten cargas manualmente, se deberán colocar de tal forma que no obstaculicen la visibilidad. Cuando los objetos sean largos y sean transportados sobre el hombro, el extremo delantero deberá quedar a un nivel superior al de la cabeza.

Al apilar materiales se deberán colocar sobre una base firme y en forma pareja a fin de que la pila no se caiga; se deberán apilar solamente hasta una altura de 2,15 metros, Además, se deberá evitar el tránsito de personas sobre los materiales apilados.

Cuando dos (2) o más personas traten de levantar un objeto, todos deberán iniciar y terminar el levantamiento al mismo tiempo; cuando la operación consiste en transportar, se deberán mantener al mismo nivel y al mismo lado del cuerpo.

Para el transporte de materiales sueltos que puedan escaparse de las manos al subir o bajar escaleras, deberán utilizar cuerdas para atarlos adecuadamente o movilizarlos en recipientes apropiados para ello.

13.7.7 Trabajo en cámaras de inspección

El trabajo en cámaras de inspección será celosamente vigilado y se tendrán en cuenta principalmente las siguientes normas:

- ✓ Jamás se asigne un solo hombre a este tipo de labores.

- ✓ Los trabajadores asignados deberán ir provistos de calzado de seguridad.
- ✓ Retírese la tapa durante un tiempo suficiente que permita la ventilación natural.
- ✓ Revísese el ambiente dentro de la cámara para determinar el grado de concentración y límites de explosividad.
- ✓ El hombre que entre deberá ir asegurado a una línea salvavidas.
- ✓ En el exterior deberá mantenerse un hombre con equipo de respiración autocontenida para rescate de emergencia.
- ✓ Procédase a la limpieza de la cámara eliminando los obstáculos que impidan el movimiento de los trabajadores y el normal funcionamiento de la cámara.
- ✓ Dentro de una cámara jamás se enciendan sopletes u otros equipos a base de combustible.

Tampoco se enciendan fósforos ni se fume.

Se deberá tener especial cuidado en las vecindades de bombas de combustibles, lavanderías, fábricas y similares, donde es mayor el peligro de hallar gases explosivos o tóxicos.

13.7.8 Demoliciones

Se quitará todo revoque de edificaciones a demoler, a fin de eliminar la excesiva cantidad de polvo durante las operaciones subsiguientes. Se desconectarán los servicios, se dejará el servicio de agua y se retirará todo lo que sea vidrio.

La acera o zona de tránsito vecina deberá cubrirse con techo en madera sólida bien asegurada. Cualquier interrupción en la acera o zona transitable, debida a excavaciones, maderas y otros elementos que la crucen, requerirán tablado continuo para proveer una superficie pareja y libre de obstáculos

Prevención de molestias.

Deberán humedecerse periódicamente con agua los materiales que produzcan polvo y reducir así al mínimo las molestias y perjuicios.

Se evitará ensuciar andenes y calles. Se retirarán los detritos a medida que sea posible pero a la mayor brevedad.

Se instalarán los avisos de seguridad que demanden las circunstancias y la modalidad del trabajo.

Protección personal.

Se exigirá a todo el personal el uso de casco y calzado de seguridad en todo momento.

Para operaciones con mucho polvo, se exigirá protección respiratoria.

Se exigirá el uso de anteojos protectores.

Se prohibirá permanecer en zona de demolición al personal durante tiempo de descanso. Jamás se dejará una parte de la demolición a punto de caer, antes de abandonar la obra, y se demolerá todo aquello que haya quedado en peligro y que pueda caer más tarde por diversas razones.

Los materiales provenientes de la demolición deberán retirarse inmediatamente.

Poda y tala de árboles.

La tala de árboles sólo se permitirá en casos extremos. Para la poda de árboles se verificará que el follaje no roce las líneas de servicio de energía. Se exigirán el uso de cinturones de seguridad y la apertura del circuito en que se esté trabajando.

Los trabajos de corte y poda de árboles en las proximidades de líneas eléctricas en servicio no deberán ejecutarse sino después de un acuerdo con el operario responsable del servicio, el aviso previo a la oficina de parques y zonas verdes, al alcalde o la autoridad responsable, y si es del caso a los propietarios interesados.

Se verificará si la zona ha sido previamente despejada de público y de todo objeto que pueda ser dañado por las partes que caen.

No se cortarán ramas demasiado grandes y pesadas para evitar que caigan con violencia o provoquen la caída de un operario. Cuando las circunstancias lo exijan, las ramas deberán ser aseguradas con cuerdas.

Se tendrá sumo cuidado cuando trabaje en árboles mojados, húmedos o cuando haya vientos fuertes.

Se mantendrá informado a quien corresponda sobre el circuito en que está trabajando.

En el caso de corte o tala de árboles al borde de carreteras o calles, deberán tomarse todas las medidas de seguridad para evitar accidentes y la interrupción prolongada de la circulación de vehículos.

Se deberán solicitar y tramitar los permisos correspondientes ante la Autoridad Ambiental.

13.7.9 Señalización y protección de áreas de trabajo

En los trabajos de mayor duración como extensión de redes de acueducto, redes de alcantarillado, canalizaciones para redes telefónicas o de energía, construcción o reconstrucción de vías, se deberá hacer una inspección previa al lugar o sector para planear y definir el tipo de señalización y protección requerido.

Para estos casos será necesario llevar a cabo una planeación y análisis técnico de la disposición y tipo de señales y protección que en cada caso se le deba dar a la obra, teniendo en cuenta todas las variables descritas anteriormente.

En trabajos de corta duración, se deberán emplear las señales portátiles dispuestas en forma individual o combinada, en la cantidad exigida para cada sitio o lugar.

Especialmente en zonas céntricas o de gran circulación de personas, será necesario colocar un cerco de cerramiento provisional para aislar convenientemente el área de trabajo del resto del predio y demás instalaciones, para el efecto del control adecuado del personal, materiales, equipos, y por lo tanto para garantizar la seguridad tanto del Contratista como del municipio en este sentido. treLa zona definida para las labores deberá resaltarse con cinta plástica reflectiva.

UNIDAD DE MEDIDA:

Esta actividad no será objeto de medida para pago por separado.

PAGO:

Por el cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo en la forma establecida en estas especificaciones y en los documentos del contrato, el Contratista no tendrá derecho a pago por separado ya que estos costos se entienden incluidos como costos indirectos dentro de cada uno de los precios unitarios del contrato y se considera que su incidencia ha sido tenida en cuenta en la formulación de los precios contractuales.

13.7.10 Señal vertical de tránsito tipo sr, sp y/o si, tablero en lámina con lamina retrorreflectiva tipo iv (75x75 cm)

Se refiere a suministro transporte e instalación de Señal vertical de tránsito tipo sr, sp y/o si, tablero en lámina con lamina retrorreflectiva tipo iv (75x75 cm

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

Las señales reglamentarias tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su violación acarrea las sanciones previstas en el Código Nacional de Tránsito Terrestre.

MATERIALES:

- Poste para señal de tránsito en ángulo de hierro de 2" x 2" x 1/4"de 3.5m.

- Señal SR, SP y/o SI, tablero en lámina galvanizada de 75x75 cm, calibre 16, retrorreflectiva tipo IX.
- Concreto de 17 Mpa (2500psi)

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá por unidad (un), de acuerdo al número de señales que sean utilizadas, de acuerdo los planos del proyecto y las indicaciones de la interventoría.

PAGO:

Por el cumplimiento de las normas de tránsito en la forma establecida por el ministerio de transporte se emplearán señalizaciones verticales.Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

13.7.11 Señalización horizontal vial con pintura en frío

Se refiere a suministro transporte e instalación de Señalización horizontal vial con pintura en frío

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

La demarcación desempeña funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de regulación del tránsito. En algunos casos, son usadas para complementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como las señales verticales y semáforos; en otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas entendibles. Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere que se tenga una uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancias en que se emplea y tipo de material usado. Las marcas viales o demarcaciones deben ser reflectivas excepto paso peatonal tipo cebra, o estar debidamente iluminadas. Las líneas de demarcación con pintura en frío que se apliquen sobre concreto asfáltico deberán ser pintadas como mínimo treinta (30) días después de construida la carpeta de rodadura. Cuando por circunstancias especiales se requiera realizar la demarcación antes de dicho término, ésta deberá realizarse aplicando un espesor húmedo igual a la mitad del especificado para la pintura definitiva y se deberá colocar aquella dentro de los ocho (8) días siguientes.

Las líneas longitudinales y marcas deben ser blancas o amarillas. En las líneas longitudinales el color blanco se empleará para hacer separación entre tránsito en el mismo sentido y el amarillo entre tránsito de sentido contrario. Las flechas, símbolos y letras serán de color blanco, a excepción de las flechas de doble cabeza utilizadas para la demarcación de carriles de contraflujo. Cuando se requiera dar contraste a las líneas blancas o amarillas podrá emplearse

líneas negras adyacentes a ellas y de ancho igual a ½ del ancho de la línea, excepto para marcas viales en donde se implementarán líneas negras que sobresalgan 5 cm.

NORMA

- NTC-1360-1.
- NTC-4745.
- NTC-4744.

MARCAS LONGITUDINALES

MATERIALES

- Equipo de pintura (Compresor). Presión máxima de trabajo 7HP
- Microesferas reflectivas de vidrio
- Disolvente para pintura de demarcacion vial (XILOL)
- Pintura acrílica pura para demarcacion vial.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro cuadrado (m^2), de acuerdo a las áreas de señalización proyectadas.

PAGO:

Por el cumplimiento de las normas de tránsito en la forma establecida por el ministerio de transporte se emplearán señalizaciones verticales. Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

13.7.12 Señalización horizontal vial. Linea de demarcación con pintura en frío

Se refiere a suministro transporte e instalación de Señalización horizontal vial con pintura en frío

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

La demarcación desempeña funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de regulación del tránsito. En algunos casos, son usadas para complementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como las señales verticales y semáforos; en otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas entendibles. Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere que se tenga una uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso,

circunstancias en que se emplea y tipo de material usado. Las marcas viales o demarcaciones deben ser reflectivas excepto paso peatonal tipo cebra, o estar debidamente iluminadas. Las líneas de demarcación con pintura en frío que se apliquen sobre concreto asfáltico deberán ser pintadas como mínimo treinta (30) días después de construida la carpeta de rodadura. Cuando por circunstancias especiales se requiera realizar la demarcación antes de dicho término, ésta deberá realizarse aplicando un espesor húmedo igual a la mitad del especificado para la pintura definitiva y se deberá colocar aquella dentro de los ocho (8) días siguientes.

Las líneas longitudinales y marcas deben ser blancas o amarillas. En las líneas longitudinales el color blanco se empleará para hacer separación entre tránsito en el mismo sentido y el amarillo entre tránsito de sentido contrario. Las flechas, símbolos y letras serán de color blanco, a excepción de las flechas de doble cabeza utilizadas para la demarcación de carriles de contraflujo. Cuando se requiera dar contraste a las líneas blancas o amarillas podrá emplearse líneas negras adyacentes a ellas y de ancho igual a ½ del ancho de la línea, excepto para marcas viales en donde se implementarán líneas negras que sobresalgan 5 cm.

MARCAS LONGITUDINALES

- Líneas centrales
- Líneas de borde de pavimento
- Líneas de carril
- Líneas de separación de rampas de entrada o de salida
- Demarcación de zonas de adelantamiento prohibido
- Demarcación de bermas pavimentadas
- Demarcación de canalización
- Demarcación de transiciones en el ancho del pavimento
- Demarcación de aproximación a obstrucciones
- Demarcación de aproximación a pasos a nivel
- Demarcación de líneas de estacionamiento
- Demarcación de uso de carril
- Demarcación de carriles exclusivos para buses
- Demarcación de paraderos de buses
- Demarcación de carriles de contraflujo
- Flechas

NORMA

- NTC-1360-1.
- NTC-4745.
- NTC-4744.

MARCAS LONGITUDINALES

MATERIALES

- Microesferas reflectivas de vidrio
- Disolvente para pintura de demarcacion vial (XILOL)
- Pintura acrílica pura para demarcacion vial.

UNIDAD DE MEDIDA:

Se medirá por metro lineal (ml), de acuerdo a las demarcaciones de señalización proyectadas.

PAGO:

Por el cumplimiento de las normas de tránsito en la forma establecida por el ministerio de transporte se emplearán señalizaciones verticales. Su precio incluye el suministro, transporte, instalación, hasta el recibo a satisfacción por parte de la interventoría. Lo anterior, incluye todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.