TABLA DE CONTENIDO

1.	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LAS OBRAS 12**	
1.1	APLICABILIDAD DE LAS ESPECIFICACIONES	12
1.2	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	12
1.2.1	Planos	12
1.2.2	Especificaciones	12
1.2.3	Normas ICONTEC	12
1.2.4	Ordenado	13
1.2.5	Concreto, hormigón	13
1.2.6	Cimbra, formaleta	13
1.2.7	A.S.T.M.	13
1.2.8	ACI	13
1.2.9	NSR-10	13
1.2.10	NSR-10	14
1.2.11	RAS-2017 RESOLUCIÓN 0330 Y 0799 DE 2021	14
2	**MANEJO AMBIENTAL E IMPACTO URBANO 15**	
2.1	ALCANCE	15
2.2	DISPOSICIONES GENERALES	15
2.3	MANEJO DE LA OBRA	16
2.3.1	Programas detallados de trabajo	16
2.3.2	Demarcación y aislamiento del área de los trabajos	16
2.3.3	Movimientos de tierra y construcción de las obras civiles	16
2.3.4	Seguridad y señalización	17
2.3.5	Exigencia de los sistemas de protección de las superficies excavadas ..	18
2.3.6	Movilización de equipo, transporte y acopio de materiales	18
2.3.7	Limitaciones al trabajo nocturno mecánico en áreas residenciales	18
2.3.8	Seguridad social del personal	18

2.3.9	Limpieza	19
2.4	PROTECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS SITIOS DE TRABAJO	19
2.4.1	Adecuación de las áreas para las instalaciones provisionales	19
2.4.2	Demoliciones y reconstrucciones	20
2.5	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL (SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL)	20
2.5.1	Estrategia de contratación de personal	21
2.5.2	Programa de relaciones con la comunidad	21
2.5.3	Programas de seguridad industrial y salud ocupacional	22
3	**ESPECIFICACIONES MATERIALES PARA RELLENOS Y CIMENTACIONES**	**23**
3.1	MATERIALES PARA RELLENOS	23
3.1.1	Especificaciones generales	23
3.1.2	Material común	23
3.1.3	Material seleccionado	23
3.2	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	24
4	**ESPECIFICACIONES MATERIALES Y MEZCLAS PARA CONCRETO**	**25**
4.1	DEFINICIÓN	25
4.2	ALCANCE	25
4.3	MATERIALES	25
4.3.1	Cemento	25
4.3.2	Agregado grueso	25
4.3.3	Agregado fino	26
4.3.4	Agua	27
4.3.5	Aditivos	27
4.4	ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	27
4.5	CALIDAD DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO	28
4.5.1	Nomenclatura	28

4.5.2	Generalidades	28
4.5.3	Selección de mezclas para concretos	29
4.5.4	Dosificación de materiales con base en datos obtenidos en obra	29
4.5.5	Dosificación de materiales con base en mezclas de prueba	30
4.5.6	Concreto sometido a condiciones especiales	31
4.5.7	Disminución de la resistencia promedio	31
4.5.8	Evaluación y aceptación del concreto	31
4.6	MADERA PARA FORMALETAS	34
4.7	SELLOS PARA JUNTAS	35
4.8	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	35
5	**ESPECIFICACIONES MATERIAL PARA ACERO DE REFUERZO 38**	
5.1	ALCANCE	38
5.2	CALIDAD DEL MATERIAL	38
5.3	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	39
6	**ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN ACERO AL CARBONO 40**	
6.1	M.6.1. GENERALIDADES	40
6.2	TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO	40
6.3	VÁLVULAS	40
6.4	VÁLVULAS DE COMPUERTA	40
6.5	VÁLVULAS MARIPOSA	41
6.6	ACCESORIOS	41
6.7	VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN	41
6.8	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	42
7	**ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN PVC 44**	
7.1	M.6.1. GENERALIDADES	44
7.2	TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)	44

7.3	VÁLVULAS	44
7.4	VÁLVULAS DE COMPUERTA	45
7.5	VÁLVULAS MARIPOSA	45
7.6	ACCESORIOS	45
7.7	VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN	46
7.8	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	46
8	**ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE 48**	
8.1	M.6.1. GENERALIDADES	48
8.2	ACERO INOXIDABLE	48
8.3	VÁLVULAS	48
8.4	VÁLVULAS DE COMPUERTA	49
8.5	VÁLVULAS MARIPOSA	49
8.6	ACCESORIOS	49
8.7	VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN	50
8.8	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	50
9	**ESPECIFICACIONES PARA ACTIVIDADES PRELIMINARES..... 51**	
9.1	**RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L:50M**	51
9.1.1	Descripción	51
9.1.2	Materiales y Equipos	51
9.1.3	Ejecución	51
9.2	**INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ACUEDUCTO L:30M**	52
9.2.1	Descripción	52
9.2.2	Materiales y Equipos	52
9.2.3	Ejecución	52
9.3	**CERRAMIENTO EN TELA VERDE H: 2M POSTES CADA 2,5M**	52
9.3.1	Descripción	52
9.3.2	Materiales y Equipos	53

9.3.3	Ejecución	53
9.4	**MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS DE 4")**	53
9.4.1	Descripción	53
9.4.2	Materiales y Equipos	53
9.4.3	Ejecución	53
9.5	**TALA, DESENRAIZADO DE ÁRBOL, INCLUYE RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL.**	54
9.5.1	Descripción	54
9.5.2	Materiales y Equipos	54
9.5.3	Ejecución	54
9.6	**LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS**	55
9.6.1	Descripción	55
9.6.2	Materiales y Equipos	55
9.6.3	Ejecución	55
9.7	**DESCAPOTE MANUAL (INCLUYE RETIRO D=5KM)**	55
9.7.1	Descripción	55
9.7.2	Materiales y Equipos	56
9.7.3	Ejecución	56
9.8	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	56
10	**ESPECIFICACIONES PARA EXCAVACIONES MECÁNICAS EN CONGLOMERADO Y RETIRO DE MATERIAL**	**57**
10.1	DESCRIPCIÓN	57
10.2	MATERIALES Y EQUIPOS	58
10.3	EJECUCIÓN	58
10.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	58
11	**ESPECIFICACIONES PARA RECUBRIMIENTOS Y USO DE EPÓXICO**	**59**
11.1	DESCRIPCIÓN	59

11.2	MATERIALES Y EQUIPOS	60
11.3	EJECUCIÓN	60
➢	VERIFICAR LA FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	61
11.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	61
12	**ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD**	**62**
12.1	DESCRIPCIÓN	62
12.2	MATERIALES Y EQUIPOS	62
12.3	EJECUCIÓN	63
12.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	64
13	**ESPECIFICACIONES PARA CUBIERTAS**	**65**
13.1	DESCRIPCIÓN	65
13.2	MATERIALES Y EQUIPOS	66
13.3	EJECUCIÓN.	66
13.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	68
14	**ESPECIFICACIONES PARA EL PAISAJISMO**	**69**
14.1	DESCRIPCIÓN	69
14.2	MATERIALES	69
14.3	ALCANCE	69
14.4	CONDICIONES GENERALES	70
14.5	EQUIPO	70
14.6	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	70
14.6.1	Conservación	70
14.6.2	Controles	70
14.7	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	71
15	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS**	**71**
15.1	ALCANCE	71
15.2	COMPUERTA VERTICAL CON RUEDA DE MANEJO.	72

15.3	INSTALACIÓN DE LAS COMPUERTAS.	72
15.4	MANHOLES DE ACCESO	72
15.5	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	73
16	**ESPECIFICACIONES PARA LOS SEPARADORES TRIFÁSICOS 73**	
16.1	DESCRIPCIÓN	73
16.2	MATERIALES Y EQUIPOS	73
16.3	EJECUCIÓN	74
16.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	74
17	**ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS Y BANDEJAS EN POLIPROPILENO..... 75**	
17.1	DESCRIPCIÓN	75
17.2	MATERIALES Y EQUIPOS	75
17.3	EJECUCIÓN	75
17.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	76
18	**ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE DESINFECCIÓN 76**	
18.1	DESCRIPCIÓN	76
18.2	MATERIALES Y EQUIPOS	77
18.3	EJECUCIÓN	77
18.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	77
19	**ESPECIFICACIONES PARA MUROS EN MAMPOSTERÍA..... 78**	
19.1	DESCRIPCIÓN	78
19.2	MATERIALES Y EQUIPOS	79
19.3	EJECUCIÓN	79
19.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	80
20	**ESPECIFICACIONES PARA CARPINTERÍA METÁLICA..... 80**	
20.1	DESCRIPCIÓN	80
20.2	MATERIALES Y EQUIPOS	81

20.3	EJECUCIÓN	81
20.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	82
21	**ESPECIFICACIONES PARA PISOS Y ENCHAPES**	**83**
21.1	DESCRIPCIÓN	83
21.2	MATERIALES Y EQUIPOS	83
21.3	EJECUCIÓN	83
21.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	85
22	**ESPECIFICACIONES PARA EQUIPOS ESPECIALES**	**85**
22.1	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE LODOS PARA 10.00L/S Y H=10M.C.A**	85
22.1.1	Descripción	85
22.1.2	Materiales y Equipos	86
22.1.3	Ejecución	86
22.2	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPLADOR DE LÓBULOS**	87
22.2.1	Descripción	87
22.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DIFUSORES DE BURBUJA FINA**	88
22.3.1	Descripción	88
22.4	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA BARREDOR DE LODOS**	89
22.4.1	Descripción	89
22.5	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	90
23	**ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL FILTRANTE FABRICADO EN POLIPROPILENO**	**91**
23.1	DESCRIPCIÓN	91
23.2	MATERIALES Y EQUIPOS	92
23.3	EJECUCIÓN	92
23.4	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	92
24	**ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA EN POLIETILENO**	**93**
24.1	DESCRIPCIÓN	93

24.2 MATERIALES Y EQUIPOS 93

24.3 EJECUCIÓN 93

24.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO 94

25. ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMUROS 94

25.1. DESCRIPCIÓN 94

25.2. MATERIALES Y EQUIPOS 94

25.3. EJECUCIÓN 94

25.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 95

26. ESPECIFICACIONES PARA DESOCUPACIÓN DE UNIDADES DE TRATAMIENTO 97

26.1. DESCRIPCIÓN 97

26.2. MATERIALES Y EQUIPOS 97

26.3. EJECUCION 97

26.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 98

27. DEMOLICIÓN DE CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS..... 98

27.1.1. Descripción 98

27.2. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 99

28. ESPECIFICACIONES PARA ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA 100

28.1. DESCRIPCIÓN 100

28.2. MATERIALES Y EQUIPOS 101

28.3. EJECUCIÓN 101

28.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO 102

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LAS OBRAS

1.1 APLICABILIDAD DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones se han preparado para controlar la calidad de los materiales y de las obras que se utilizarán en la ejecución de obras de "CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DEL MUNICIPIO DE GUAMAL - META".

1.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

A continuación, se presentan las definiciones de algunos términos o abreviaturas empleados en las presentes especificaciones, los cuales son las únicas válidas para efectos contractuales.

1.2.1 Planos

Este término se refiere a los planos y dibujos técnicos incorporados a las especificaciones técnicas y todos aquellos que hagan referencia a una obra específica, que, para su utilización en la construcción de las obras, hayan recibido la aceptación de la ENTIDAD CONTRATANTE.

1.2.2 Especificaciones

Este término se refiere al conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones que la ENTIDAD CONTRATANTE u otra entidad investida de autoridad para el efecto han establecido para la ejecución de las obras de ingeniería. O como en el presente caso, presentamos las mismas en calidad de diseñadores.

1.2.3 Normas ICONTEC

Esta expresión se refiere a las especificaciones actualizadas expedidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, las cuales quedarán identificadas dentro del texto de las presentes especificaciones por el número correspondiente dado por el mismo Instituto.

1.2.4 Ordenado

Dondequiera que en las especificaciones se usen las palabras "ordenado", "prescrito", es entendido que se trata del mandato, la exigencia u orden de la ENTIDAD CONTRATANTE.

1.2.5 Concreto, hormigón

Estos términos se refieren al producto obtenido de la mezcla de cemento hidráulico, agregado fino (arena), agregado grueso (triturado), y agua, en proporciones adecuadas para cumplir con un objetivo de resistencia a la compresión.

1.2.6 Cimbra, formaleta

Estos términos se refieren a la estructura provisional de madera o metálica, de forma, dimensiones y seguridad adecuadas para la colocación del refuerzo metálico y del hormigón de un elemento estructural.

1.2.7 A.S.T.M.

La American Society for Testing and Materials, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones.

1.2.8 ACI

El American Concrete Instituto, de los Estados Unidos de América, cuyas normas vigentes serán de aplicación forzosa en los casos pertinentes indicados en las presentes especificaciones.

1.2.9 NSR-10

El código o Norma sismo-resistente regulan la totalidad de las estructuras que poseen sensibilidad ante las cargas sísmicas y sus combinaciones en el análisis estructural.

1.2.10 NSR-10

El código o Norma sismo-resistente regula la totalidad de las estructuras que poseen sensibilidad ante las cargas sísmicas y sus combinaciones en el análisis estructural.

1.2.11 RAS-2017 RESOLUCIÓN 0330 Y 0799 DE 2021

El Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico MEDIANTE LAS RESOLUCIONES 0330 DEL 2017 Y 0799 DEL 2021.

2 MANEJO AMBIENTAL E IMPACTO URBANO

2.1 ALCANCE

Este capítulo tiene como objetivo establecer las especificaciones de conservación del entorno humano en las áreas destinadas para el asentamiento de las obras contratadas. En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios que se vean afectados por la obra.

Igualmente, incluye la conservación de las zonas de construcción, entendiendo por tal, todas las operaciones y labores que tendrá que ejecutar el CONTRATISTA, desde la iniciación hasta la terminación de la obra para conservar el aspecto físico que tenían las calles y zonas de construcción antes de iniciar la obra y para preservar un mínimo de bienestar a la comunidad afectada por la construcción.

También incluye todas las labores que el CONTRATISTA debe realizar para retirar basuras, escombros y materiales regados en las zonas de construcción por el personal y equipos del CONTRATISTA durante la construcción.

2.2 DISPOSICIONES GENERALES

La ENTIDAD CONTRATANTE y el CONTRATISTA elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente.

Las actividades que el CONTRATISTA adelantará son las siguientes:

- Manejo de la obra.
- Manejo de los servicios públicos.
- Vías de acceso y manejo del tránsito vehicular y peatonal.

- Protección y adecuación de los sitios de trabajo.
- Plan de Gestión Social (sistemas de información y comunicación social).
- Programa de operación inicial de las plantas de tratamiento.

Seguidamente se describen las estipulaciones que el CONTRATISTA deberá cumplir con relación al control del manejo ambiental e impacto urbano a su cargo.

2.3 MANEJO DE LA OBRA

2.3.1 Programas detallados de trabajo

El CONTRATISTA deberá presentar un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como, en el caso de tuberías, investigación de interferencias; excavación de la zanja; pruebas y los rellenos hasta alcanzar la rasante de la vía, andén o zona verde.

2.3.2 Demarcación y aislamiento del área de los trabajos

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector se deberán proveer los elementos necesarios para aislar totalmente el perímetro de las obras, con los cuales se logrará también impedir el paso de la tierra, residuos de construcción o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las de trabajo. La ENTIDAD CONTRATANTE determinará para cada tramo el límite de la zona de trabajo que podrá ser ocupada por el CONTRATISTA.

2.3.3 Movimientos de tierra y construcción de las obras civiles

Con esta actividad se pretende controlar la susceptibilidad a procesos erosivos, la erosión y sedimentación de cauces cercanos, la alteración físico-biológica del agua.

El material orgánico producto del descapote deberá disponerse y acordonarse en sitios donde se garantice su almacenamiento, para su posterior utilización en la fase final de recuperación de la cobertura vegetal.

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las zanjas, materiales sobrantes de la excavación ya que el manejo de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de la zanja y áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el CONTRATISTA y aprobadas por la ENTIDAD CONTRATANTE, siguiendo en un todo lo indicado en estas especificaciones. En caso de que el material de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por la ENTIDAD CONTRATANTE y distantes del sitio de trabajo, o se hará un acopio al lado de la zanja, pero dentro de los tabiques que demarcan el área de los trabajos.

El material arbóreo aprovechado, debe emplearse dentro de la misma obra o en otro fin con previa autorización de la INTERVENTORÍA. Donde exista la posibilidad de desestabilizar el terreno debido a erosión, flujo de corrientes superficiales, sobrecarga con materiales de desecho, o cualquier otro problema geotécnico que ponga en peligro la estabilidad del terreno, se deberán construir sistemas de protección.

La eliminación de drenajes naturales en el área de trabajo de la planta de tratamiento se mitigará con la construcción de cañadas artificiales que mantengan el patrón de drenaje de dicha área.

Los trabajadores deben cumplir con los programas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, utilizar la indumentaria apropiada y los elementos de protección necesarios.

El CONTRATISTA será el directo responsable de la aplicación de estas medidas.

2.3.4 Seguridad y señalización

Como parte de las actividades permanentes a cargo del CONTRATISTA estarán las correspondientes a los planes y programas de desvíos de tránsito, seguridad y señalización en los sitios en que se interfiera con las vías de comunicación y en la zona urbana, los cuales se estipulan en otros apartes de esta especificación. Además, el CONTRATISTA deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales y para vehículos lo suficientemente amplios

y seguros, con la debida señalización e iluminación, en los sitios indicados por la INTERVENTORÍA.

2.3.5 Exigencia de los sistemas de protección de las superficies excavadas

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra.

El CONTRATISTA será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes, según lo establecido en la *Especificación C.3 - Excavaciones* -. Toda el agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada u obras de drenaje superficial (cunetas) hasta el sitio indicado por la INTERVENTORÍA.

2.3.6 Movilización de equipo, transporte y acopio de materiales

El CONTRATISTA controlará las molestias a las comunidades localizadas sobre vías urbanas utilizadas por éste, por ruido y levantamiento de polvo, la afectación de cuerpos de agua cercanos a zonas de acopio de equipos y materiales, el incremento de riesgos de accidentes vehiculares sobre las vías circundantes al sitio de las obras.

2.3.7 Limitaciones al trabajo nocturno mecánico en áreas residenciales

Los trabajos de rotura de vías y en general, cualquier trabajo mecánico que genere ruido no se permitirá en áreas residenciales en horarios nocturnos.

2.3.8 Seguridad social del personal

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. El CONTRATISTA estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad que dependa directamente de su representante, de acuerdo con lo estipulado en el Contrato. El

CONTRATISTA deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público directo e indirectamente afectado, en los siguientes aspectos relacionados con la obra:

- El personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.
- Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficiente y los niveles de ruido serán los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
- Se aplicarán todas las medidas de seguridad para tener un control permanente de los factores que puedan afectar la salud de los habitantes y de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas por emanaciones de gases, presencia de polvo y por cualquier otro contaminante.

2.3.9 Limpieza

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. En todo momento el CONTRATISTA deberá mantener los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura; estos materiales deberán ser llevados a los sitios de botaderos aprobados por la INTERVENTORÍA, antes de finalizar cada jornada diaria de trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la quema de los materiales combustibles de desecho.

2.4 PROTECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS SITIOS DE TRABAJO

2.4.1 Adecuación de las áreas para las instalaciones provisionales

El objetivo será el control y la minimización de los impactos de contaminación de los cuerpos de agua cercanos. Al igual que el control y la minimización de los impactos de contaminación de suelos por disposición inadecuada de basuras y manejo inapropiado de aceites, grasas y lubricantes.

2.4.2 Demoliciones y reconstrucciones

Cuando haya necesidad de demoler cajas, pozos, tuberías, ductos, o cualquier construcción u obstáculo que impida el paso de las tuberías, dichas demoliciones se harán con todo el cuidado del caso con el fin de evitar interrupciones de los servicios y minimizar las molestias a los usuarios.

Las estructuras que tengan que ser removidas o modificadas, se reemplazarán o reconstruirán tan pronto como sea posible, en concepto de la INTERVENTORÍA.

Los servicios de acueducto se conservarán instalando tuberías (manijas) superficiales provisionales; los servicios de energía eléctrica se protegerán adecuadamente con acodalamientos, templetes o rigidizadores, y el CONTRATISTA solicitará a las empresas respectivas, con la aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE, los cambios que sean estrictamente necesarios.

El CONTRATISTA asumirá plena responsabilidad por todos los daños que ocasione a las instalaciones de los servicios públicos y a propiedades privadas.

Los árboles, arbustos, cercas, postes y toda otra propiedad y estructuras superficiales deberán protegerse, a menos que sea necesaria su remoción para instalar la tubería o cuando lo ordene la INTERVENTORÍA.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos.

2.5 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL (SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL)

Dentro de las actividades de manejo ambiental e impacto urbano están las relacionadas con la elaboración de una serie de programas de comunicación social, en un todo de acuerdo con las instrucciones de la ENTIDAD CONTRATANTE, y destinados a dar explicaciones a la población a través de radio, comunicados y otros medios, sobre la obra, resaltando simultáneamente los

beneficios de la misma como es la construcción de la PTAR. El contratista colaborará con estos programas en la medida de sus posibilidades

Se pretende en igual forma, con estos sistemas de comunicación orientar a los usuarios para convivir con la obra y poderla llevar a cabo de la manera menos traumática posible, ofreciendo compensaciones transitorias para las interferencias, con la información a tiempo sobre estos hechos a la población de la ciudad.

La duración de las actividades referentes a esta especificación será permanente, es decir, desde el inicio de la construcción hasta su finalización.

2.5.1 Estrategia de contratación de personal

Implementar una estrategia de comunicación que desestimule la atracción de personas en busca de soluciones de trabajo a largo plazo, que muestre a los pobladores e instituciones de las áreas de influencia regional, local y puntual las reales capacidades de enganche de personal no calificado, y que finalmente informe sobre reales dimensiones del proyecto en cuanto a su duración y necesidades de recursos humanos, físicos y logísticos.

2.5.2 Programa de relaciones con la comunidad

Se convocará a los habitantes y/o instituciones, presidentes de juntas de acción comunal, representantes de los centros educativos, etc., para desarrollar una presentación del proyecto a la comunidad que incluya los siguientes temas:

- Presentación del proyecto, actividades constructivas y cómo va a ser el funcionamiento del acueducto.
- Presentación del Plan de Manejo Ambiental.
- Otros temas que sean necesarios tratar y/o solicitados por el público.

Las reuniones informativas deben ser organizadas y desarrolladas por el Grupo de Gestión socio-ambiental en forma conjunta con la INTERVENTORÍA, se deberá buscar salones de colegios o escuelas, se deberán enviar invitaciones con anterioridad, o a través de perifoneo informar a la comunidad de la reunión, preparar los temas en un lenguaje muy sencillo,

preparar todo el material ilustrativo necesario y refrigerios. La INTERVENTORÍA deberá levantar un acta de asistencia de cada reunión.

El CONTRATISTA deberá atender las quejas y reclamos, de los cuales se debe dejar registro escrito que incluya: fecha, nombre, dirección, barrio, queja, acción tomada por el CONTRATISTA y verificación por parte de la INTERVENTORÍA.

2.5.3 Programas de seguridad industrial y salud ocupacional

De manera preventiva, se exigirán los exámenes médicos de rigor al personal de enganche y desenganche; así mismo, se debe vacunar a todo el personal del CONTRATISTA y subcontratistas contra enfermedades tropicales.

Es necesario programar y dictar cursillos de aplicación de primeros auxilios al personal técnico del CONTRATISTA; también, mantener un área adecuada y dotada con equipo de primeros auxilios y personal permanentemente entrenado para ello.

En resumen, los programas de información y comunicación social incluyen, aunque no se limitan, los siguientes objetivos:

- Divulgación del proyecto y de sus beneficios.
- Información de las posibles interferencias de la obra.
- Implementación de programas de desvíos de tránsito.
- Identificación de los sectores de población afectados directa o indirectamente por el proyecto.
- Información previa sobre cortes de servicios públicos necesarios por reubicación de los mismos.
- Elaboración de programas de comunicación social.
- Recuperación de áreas, incluidas áreas verdes y otras eventualmente ocupadas por la obra.

3 ESPECIFICACIONES MATERIALES PARA RELLENOS Y CIMENTACIONES

3.1 MATERIALES PARA RELLENOS

3.1.1 Especificaciones generales

Los rellenos construidos en zanjas de las redes de distribución o alrededor de estructuras, estarán constituidos por materiales provenientes de las excavaciones para construcción de las obras, o de bancos de préstamo, según lo indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORÍA.

Todos los materiales que se vayan a utilizar para la construcción de rellenos deberán estar exentos de troncos, ramas, raíces, y en general de toda materia orgánica o cualquier otro elemento extraño al material especificado. Al efecto, la INTERVENTORÍA deberá aceptar los bancos de préstamo y el material producto de éstos, o el material producto de las excavaciones que sea utilizable, antes de ser colocados en los rellenos.

En el caso de que los materiales utilizables para rellenos presenten características diferentes y no se haya ordenado un determinado tipo de mezcla para ellos en los planos, el CONTRATISTA deberá mezclarlos en forma adecuada, hasta obtener una uniformidad aceptable a juicio de la INTERVENTORÍA.

Para efectos prácticos de construcción, los materiales utilizables en la construcción de rellenos en general se clasificarán en comunes y seleccionados, de acuerdo con la definición que para cada uno de ellos se da a continuación.

3.1.2 Material común

Se denominará material común, el material proveniente de excavaciones o bancos de préstamo que, para su utilización, deberá estar libre de escorias, desperdicios, materiales vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y fragmentos de roca de diámetro menor a 10 cm para rellenos.

3.1.3 Material seleccionado

Se denominará material seleccionado al material eminentemente granular constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase el tamiz No. 200 no

menor de 5% ni mayor de 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica y en general de cualquier material objetable a juicio de la INTERVENTORÍA.

3.2 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUBICO (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.4	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3
1.3.5	Relleno material seleccionado proveniente de la excavación (incluye compactación c/0.20m)	M3
1.4.4	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3
1.5.4	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3
1.6.5	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3
1.7.4	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.7.5	Relleno material seleccionado proveniente de la excavación (incluye compactación c/0.20m)	M3
1.8.5	Relleno material seleccionado tamaño máximo 2" (incluye cargue, acarreo y compactación c/0.20m)	M3

4 ESPECIFICACIONES MATERIALES Y MEZCLAS PARA CONCRETO

4.1 DEFINICIÓN

El concreto consistirá en una mezcla de cemento Portland, agua, agregado fino y agregado grueso, combinados en las proporciones necesarias para obtener una resistencia dada. La calidad de los materiales utilizables para preparar concreto se especifica a continuación.

4.2 ALCANCE

Además de los materiales constitutivos del concreto, en la presente especificación se incluyen los aditivos, la madera para formaletas y los sellos o bandas de PVC para juntas.

4.3 MATERIALES

Las especificaciones de los materiales para el concreto son las siguientes:

4.3.1 Cemento

El cemento para todos los concretos debe ser cemento Portland, que cumpla con las Normas actualizadas de ICONTEC 121 y 321.

De acuerdo a la clasificación de los cementos dada por la Norma ICONTEC 30, actualizada, se establece que el cemento a utilizar en las mezclas de concreto será Tipo 1.

4.3.2 Agregado grueso

El agregado grueso consistirá en piedra triturada o grava que cumpla con la Norma ICONTEC 174, actualizada.

Para efectos de la interpretación del ensayo de sanidad del agregado, se establece que, en 5 ciclos del ensayo con sulfato de sodio, ejecutado según la Norma ICONTEC 126, actualizada, el agregado grueso no deberá tener una pérdida en peso mayor al 5%.

El agregado grueso se clasificará en 3 tamaños, que se manejarán por separado para combinarlos después en forma adecuada, de manera que se obtengan las muestras que posean la resistencia y la tratabilidad requeridas con el menor consumo posible de cemento. Dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada.

Tamaño 1: de (N° 4)	4,8 mm a (¾")	19 mm.
Tamaño 2: de (¾")	19 mm a (1½")	38 mm.
Tamaño 3: de (1½")	38 mm a (2½")	64 mm.

Los tres tamaños tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados en la Norma ICONTEC 174, Tabla 4, actualizada.

La INTERVENTORÍA aceptará la utilización de cada uno de los tamaños según el diámetro y la separación de las varillas de refuerzo y la clase de concreto de acuerdo con la Norma 3.3.3 del ACI 318-77.

4.3.3 Agregado fino

El agregado fino consistirá en arena natural que cumpla con la Norma ICONTEC 174, actualizada.

Para efectos de interpretación de la prueba de sanidad del agregado, se establece que, en 5 ciclos del ensayo con sulfato de sodio, ejecutado según la Norma ICONTEC 126, actualizada, el agregado fino no deberá tener una pérdida en peso mayor del 6%.

La granulometría de la arena natural, según los análisis de tamices, deberá conformarse a los requisitos de la Norma ICONTEC 174, actualizada. De acuerdo con esta norma, el módulo de finura de la arena deberá estar entre 2,2 y 3,4.

4.3.4 Agua

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ceñirse a lo especificado en el Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado o en su defecto, a la Norma ACI 318-77 numeral 3.4, actualizada.

4.3.5 Aditivos

Los aditivos que vayan a utilizarse en la mezcla del concreto deberán cumplir con lo especificado en el Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado, 1983, o en su defecto con las especificaciones dadas a continuación:

- Para utilizar un aditivo debe demostrarse previamente que dicho aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y comportamiento durante la construcción de la obra, al establecer la dosificación de la mezcla de concreto.
- Los aditivos inclusores de aire deberán cumplir con la Norma ASTM C 260.
- Los aditivos reductores de agua, los aditivos retardadores y acelerantes, deberán cumplir con la Norma ICONTEC 1299, actualizada.
- Las cenizas u otras puzolanas utilizadas como aditivos deberán cumplir con la Norma ASTM C 618.

4.4 ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

Los materiales se almacenarán de forma tal que sean accesibles a la inspección.

El cemento se almacenará en edificaciones o en silos que lo protejan de la intemperie y la humedad. En el caso de utilizar edificaciones o galpones el cemento se apilará en hileras de dos sacos, dejando entre las hileras un pasillo de 50 cm mínimo y una distancia no menor de 30 cm de las paredes. Los sacos se colocarán sobre una plataforma de madera que los separe del piso por lo menos 10 cm. Se deberá usar primero el cemento que tenga mayor tiempo de almacenado. No se permitirá la utilización de cemento endurecido o con grumos.

Los distintos tipos y tamaños de agregados fino y grueso se deberán almacenar en montones separados en los patios de almacenamiento adecuados para el efecto y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Los aditivos se almacenarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

4.5 CALIDAD DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO

La selección de mezclas, la dosificación de materiales y la evaluación y aceptación del concreto se harán de acuerdo con lo especificado en el Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado o en su defecto, según las especificaciones dadas a continuación:

4.5.1 Nomenclatura

f'_c: resistencia especificada del concreto a la compresión y determinada con probetas de tamaño normalizado, expresada en kg/cm^2.

f_{ct}: resistencia a la tensión indirecta del hormigón, expresada en kg/cm^2.

4.5.2 Generalidades

- El hormigón debe dosificarse y producirse con el fin de asegurar una resistencia promedio a la compresión lo suficientemente alta para minimizar la frecuencia de resultados en pruebas de resistencia por debajo del valor especificado para el hormigón f'_c.
- Los requisitos especificados para f'_c deben basarse en ensayos sobre cilindros fabricados y aprobados de acuerdo con lo establecido en esta especificación.
- A menos que se especifique lo contrario, f'_c se debe basar en ensayos a los 28 días. La edad de prueba para obtener f'_c en hormigón de alta resistencia en los primeros días de fundido será la que se acuerde entre la INTERVENTORÍA y el CONTRATISTA de acuerdo con las conveniencias de la obra.
- Los planos mostrarán la resistencia a la compresión f'_c del hormigón para la cual se haya diseñado cada parte de la estructura.

- Cuando los criterios de diseño indiquen el uso de la resistencia del hormigón a tensión indirecta, los ensayos de laboratorio deben hacerse de conformidad con la Norma ICONTEC 722, actualizada.
- Los resultados de los ensayos de tensión indirecta no pueden usarse como base para aceptar o rechazar el hormigón en la obra.

4.5.3 Selección de mezclas para concretos

- La dosificación de los componentes del hormigón debe hacerse para suministrar:
- Trabajabilidad y consistencia adecuadas para que el hormigón fluya fácilmente dentro de las formaletas y alrededor del refuerzo, en las condiciones de colocación que se usen, sin segregación ni exudación excesivas.
- Resistencia a condiciones agresivas, de conformidad con el *numeral M.2.5.6, Concreto sometido a condiciones especiales.*
- Cumplimiento con los requisitos para las pruebas de resistencia indicadas en el *numeral M.2.5.8, Evaluación y aceptación del concreto.*
- Cuando se usen diferentes materiales para diversas partes de una obra, se debe estudiar separadamente cada combinación.

4.5.4 Dosificación de materiales con base en datos obtenidos en obra

- Cuando se tenga un registro de la producción del hormigón, basado por lo menos en 30 pruebas de resistencia a la compresión, que representen materiales y condiciones similares a los que se vayan a tener en la obra, la resistencia promedio que debe usarse para dosificar los materiales deberá exceder a la resistencia f'_c por lo menos en los siguientes valores:
  - 30 kg/cm^2, si la desviación normal es menor de 20 kg/cm^2
  - 40 kg/cm^2, si la desviación normal está entre 20 y 30 kg/cm^2
  - 50 kg/cm^2, si la desviación normal está entre 30 y 35 kg/cm^2

- 65 kg/cm^2, si la desviación normal está entre 35 y 40 kg/cm^2

- Si la desviación normal es mayor de 40 kg/cm^2, la dosificación de los materiales debe ser tal que produzca una resistencia promedio de por lo menos 85 kg/cm^2 por encima de la f'_c requerida.

- Se considera que los datos de resistencia para determinar la desviación normal cumplen con esta especificación si representan, por lo menos, 30 pruebas consecutivas o el promedio estadístico de 2 grupos que sumen 30 o más resultados de pruebas.

- Las pruebas empleadas para establecer la desviación normal, deben corresponder a hormigones que tengan resistencias comprendidas dentro de un intervalo que esté entre 70 kg/cm^2 por debajo y por encima de la resistencia especificada.

4.5.5 Dosificación de materiales con base en mezclas de prueba

- Cuando se utilicen mezclas de prueba hechas en laboratorio, como base para la dosificación de los materiales de un hormigón, deben hacerse ensayos de resistencia de acuerdo con las Normas ICONTEC 673 y 1377, actualizadas.

- Cuando se utilice el método de mezclas de prueba en el laboratorio, el contenido de aire debe estar dentro de una tolerancia de 0.5% y el asentamiento dentro de una tolerancia de 2 cm de los máximos permitidos por las especificaciones.

- Debe hacerse una curva que muestre la variación entre la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a la compresión. La curva debe basarse, por lo menos, en 3 puntos que representen pruebas que correspondan a resistencias por encima y por debajo de la especificada. Cada punto debe ser el promedio, por lo menos, de 3 cilindros ensayados a los 28 días o a una edad menor, si así se ha especificado.

- La máxima relación agua/cemento (o el mínimo contenido de cemento) permitido para el hormigón que se vaya a emplear en la estructura es la mostrada por la curva, la cual debe corresponder a la resistencia promedio indicada en el *numeral M.2.5.4*, a menos que se indique una menor relación agua – cemento, o una mayor resistencia.

4.5.6 Concreto sometido a condiciones especiales

- Cuando la permeabilidad sea un factor importante, el hormigón debe cumplir con las condiciones dadas a continuación.
- Para el concreto hecho con agregados de peso normal, la relación agua/cemento no debe ser mayor de 0,50 en masa.
- El concreto que vaya a ser expuesto a la acción de soluciones de alta concentración de sulfatos, debe hacerse con cemento sulfato – resistente; además, para hormigón hecho con agregados de peso normal la relación agua/cemento no debe ser mayor de 0,50 en masa.

4.5.7 Disminución de la resistencia promedio

Cuando se disponga de suficientes datos obtenidos de la obra, puede emplearse el método indicado en ACI 214-77, actualizada, sobre la práctica recomendada para la evaluación de los resultados del ensayo de compresión en el hormigón, con el objeto de deducir la cantidad en que la resistencia promedio debe exceder a f'_c, con respecto a lo especificado en el *numeral M.2.5.4*, al tener en cuenta lo siguiente:

- La frecuencia probable de resultados por debajo de f'_c -35 no exceda de 1 en 100.
- La frecuencia probable de los promedios de tres resultados consecutivos con valor inferior a f'_c no exceda de 1 en 100.
- Se cumplan los requisitos indicados en el *numeral M.2.5.6.*

4.5.8 Evaluación y aceptación del concreto

- La frecuencia de los ensayos se regirá por las siguientes especificaciones:
- Cuando la cantidad total de una clase de hormigón sea menor de 40 m^3 pueden suprimirse las pruebas de resistencia si, a juicio de la INTERVENTORÍA, existe suficiente evidencia de que la resistencia que se va a obtener es satisfactoria.

- Cada valor de resistencia obtenido a los 28 días, o a una edad menor especificada, debe ser el resultado del promedio, al menos, de 2 cilindros tomados de una misma mezcla.
- El ensayo de muestras curadas en el laboratorio se regirá por las siguientes especificaciones:
- Para el ensayo de resistencia, las muestras se deben tomar de conformidad con la Norma ICONTEC 454, actualizada.
  - Los cilindros para el ensayo de resistencia, se deben tomar de conformidad con la Norma ICONTEC 550, actualizada, y ensayarse según la Norma ICONTEC 675, actualizada.
  - El nivel de resistencia para cada clase de hormigón se considera satisfactorio si cumple simultáneamente los siguientes requisitos:
  - Que los promedios de todos los conjuntos de 3 resultados consecutivos de ensayo de resistencia, igualen o excedan el valor especificado para f'_c.
- Que ningún resultado individual de las pruebas de resistencia (promedio de 2 cilindros), sea inferior a f'_c -35.
- Si no se cumple cualquiera de los requisitos del aparte anterior se deben tomar de inmediato las medidas necesarias para aumentar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia. Además, deben tenerse en cuenta los requisitos estipulados para la investigación de resultados bajos en los ensayos de resistencia si no se cumple el nivel de resistencia para cada clase de hormigón.
  - Ensayos de muestras curadas en el campo.
- La INTERVENTORÍA puede exigir el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.
  - Los cilindros curados en el campo, deben someterse al procedimiento indicado en la norma ICONTEC 550, actualizada.

- Los cilindros que hayan de ser curados en el campo, se deben moldear al mismo tiempo y tomarse de las mismas muestras que se emplean para los cilindros curados en el laboratorio.
- Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados en el campo, a la edad especificada para medir f'_c, sean menores del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio. Cuando la resistencia en los cilindros curados en el laboratorio sea apreciablemente mayor que f'_c, la resistencia de los cilindros curados en el campo no necesita exceder a f'_c en más de 35 kg/cm^2 aun cuando no se cumpla con el criterio del 85%.

➢ Investigación de resultados bajos en los ensayos de resistencia.

➢ Si cualquier ensayo de resistencia, *numeral M.2.5.4*, en cilindros curados en el laboratorio, resulta menor de f'_c –35, o si el ensayo de cilindros curados en el campo indica deficiencias en la protección y curado, deben tomarse las medidas necesarias para asegurar que la capacidad de carga de la estructura no se está comprometiendo.

➢ En caso de confirmarse que el hormigón es de baja resistencia y si los cálculos indican que la capacidad de carga se ha reducido significativamente, se puede apelar al ensayo sobre núcleos extraídos de la zona en duda, de acuerdo con la norma ASTM C 42. En tal caso, deben tomarse 3 núcleos por cada ensayo de resistencia que sea inferior a f'_c -35.

➢ En caso de que el hormigón de la estructura vaya a estar seco durante las condiciones de servicio, los núcleos deben secarse al aire (entre 15°C y 30°C de temperatura y humedad relativa menor del 60%), durante 7 días antes del ensayo y deben probarse secos. Si el hormigón de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo durante las condiciones de servicio, los núcleos deben sumergirse en agua por lo menos durante 48 horas, y ensayarse húmedos.

➢ El hormigón de la zona representada por los núcleos es estructuralmente adecuado si el promedio de los 3 núcleos resulta por lo menos igual al 85% de f'_c, y si ningún núcleo presenta una resistencia menor del 75% de f'_c. Para comprobar la precisión del ensayo se puede volver a probar los lugares que presenten resultados dudosos.

- Si el criterio del *numeral M.2.5.4* no se cumple, y si la seguridad estructural permanece en duda, la INTERVENTORÍA puede ordenar que se hagan pruebas de carga para la parte dudosa de la estructura, o tomar otra medida adecuada a las circunstancias.

4.6 MADERA PARA FORMALETAS

La formaleta deberá diseñarse para producir un concreto endurecido que tenga la forma, los alineamientos y las dimensiones que se muestran en los planos. En consecuencia, la madera que se utilice para formaletas estará de acuerdo con este propósito y deberá cumplir con las normas ACI 347 y las condiciones adicionales que se dan a continuación.

La madera que se use en la construcción de las formaletas para las estructuras de concreto será laminada o deberá ser cepillada o machihembrada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. Deberá estar exenta de bombeos, abultamientos y nudos flojos, ser sana y de espesor uniforme. La madera sin ser cepillada de no más de 20 cm de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra. No se permitirá el uso de madera de menos de 1.8 cm de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas. El CONTRATISTA deberá utilizar formaletas fabricadas con madera laminada, prensada o machihembrada cepillada, para las superficies que quedarán a la vista. Las formaletas para las superficies a la vista deberán ser colocadas de madera regular con la mayor dimensión de los paneles en el sentido vertical y todas las juntas alineadas. La formaleta no deberá producir superficies cóncavas o irregulares. La desviación máxima de la superficie plana no deberá exceder de 2 mm por metro.

Formaletas planas de segmentos no mayores de 60 cm podrán usarse para formar superficies curvas de diámetro mayor de 7 m.

Las formaletas se podrán usar nuevamente siempre que se les haya limpiado cuidadosamente y no presenten abultamientos ni combaduras y el CONTRATISTA se comprometa a no utilizar las formaletas que rechace la INTERVENTORÍA.

4.7 SELLOS PARA JUNTAS

Estos sellos se utilizan para detener el paso del agua a través de las juntas de construcción y de dilatación – contracción. Los sellos de las juntas de construcción usualmente se fabrican en acero, caucho y cloruro de polivinilo, PVC. Los sellos de las juntas de dilatación – contracción usualmente se fabrican en cobre, caucho y PVC.

En la presente especificación se incluirán los sellos de PVC.

Los sellos de PVC consisten en bandas de anchos de 10, 15, 20, 22 y 30 cm, que tienen nervaduras o bulbos para dificultar la filtración a través de juntas de construcción.

El material de los sellos de PVC será cloruro de polivinilo plastificado. No debe tener plastificantes, estabilizador o pigmento en exceso de lo necesario para cumplir con estas especificaciones. En la composición del material solo se usarán plastificantes de resistencia conocida a la hidrólisis y al ataque bacterial.

El material de los sellos de PVC deberá cumplir con las siguientes Normas de la ASTM:

Resistencia de la tensión	ASTM D 638
Dureza	ASTM D 2240

Las juntas de dilatación – contracción se deberán llenar con una masilla elástica para juntas a base de poliuretano preferencialmente, con el objeto de impedir la penetración de objetos duros a la junta.

4.8 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUBICO (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.7	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.8	Concreto impermeab. 4000PSI placa entrepiso, elab.obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.9	Concreto impermeab. 4000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.10	Concreto impermeab. 4000PSI para muros, elab. obra, elevaciones h<3.0m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.11	Concreto impermeab. 4000 PSI para vigas aéreas, elab. en obra, elevaciones 6.0<h<12.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.12	Concreto ciclópeo 60% concreto simple f'c 21MPa + 40% piedra tamaño max. 3", para estructuras	M3
1.3.13	Concreto de 4000 PSI para escalera y pasarela, elab. en obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.3.14	Cinta PVC d=22cm (incluye instalación)	ML
1.4.6	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.4.7	Concreto impermeab. 4000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.4.8	Concreto 4000 PSI para placa entrepiso, elab. en obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.4.9	Concreto impermeab. 4000PSI para muros, elab. obra, elevaciones h<3.0m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.4.10	Cinta PVC d=22cm (incluye instalación)	ML
1.5.6	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.5.7	Concreto impermeab. 4000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.5.8	Concreto impermeab. 4000PSI para muros, elab. obra, elevaciones h<3.0m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.5.9	Cinta PVC d=22cm (incluye instalación)	ML
1.6.6	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.6.7	Concreto impermeab. 4000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.6.8	Concreto impermeab. 4000PSI para muros, elab. obra, elevaciones h<3.0m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.6.9	Cinta PVC d=22cm (incluye instalación)	ML
1.7.7	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.7.8	Concreto impermeab. 4000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.7.9	Concreto impermeab. 4000PSI para muros, elab. obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.7.10	Concreto de 4000 PSI para escalera y pasarela, elab. en obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.7.11	Concreto impermeab. 4000PSI placa entrepiso, elab.obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.7.12	Cinta PVC d=22cm (incluye instalación)	ML
1.8.6	Concreto 2000 PSI para solados, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.8.7	Concreto 3000 PSI para zapatas, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.8.8	Concreto 3000 PSI para vigas de cimentación, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.8.9	Concreto 3000 PSI para columnas, elab. en obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.8.10	Concreto 3000 PSI para vigas aéreas, elab. en obra, elevaciones 3.0<h<6.0 m (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.8.11	Concreto 3000 PSI para placa piso, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3
1.9.4	Concreto 3000 PSI para placa piso o andenes, elab. en obra (inc. formaleta 1/4 usos y colocación)	M3

5 ESPECIFICACIONES MATERIAL PARA ACERO DE REFUERZO

5.1 ALCANCE

En la presente especificación se enuncian las indicaciones generales aplicables al control de calidad de los aceros de refuerzo para concretos.

5.2 CALIDAD DEL MATERIAL

La composición química del acero; las tolerancias en dimensiones; la toma de muestras y los ensayos requeridos; la recepción del material por parte de la INTERVENTORÍA; el empaque y

el rotulado del acero de refuerzo, se regirán por lo especificado en las normas que se enumeran a continuación:

Tipo de Refuerzo	Norma Aplicable
Alambre de acero para refuerzo	ICONTEC 116
Alambre de refuerzo de concreto pretensado	ICONTEC 159
Barras lisas de acero para refuerzo	ICONTEC 161
Barras de acero de carbono, trabajadas en frío	ICONTEC 245
Barras corrugadas de acero al carbono	ICONTEC 248
Malla electrosoldada	ASTM A 82 Y A 185

5.3 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO LINEAL-KILOGRAMO (ML-KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento; el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.22	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG
1.4.18	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG
1.5.15	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG
1.6.13	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.7.18	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG
1.8.20	Acero de refuerzo 60.000 PSI (incluye amarre y figuración)	KG

6 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN ACERO AL CARBONO

6.1 M.6.1. GENERALIDADES

La clasificación, las especificaciones de los materiales, los requisitos de diseño relacionados con la resistencia de los materiales y tolerancia de fabricación, la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos, el rotulado, y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías, válvulas y accesorios se regirán por las siguientes especificaciones.

6.2 TUBERÍA DE ACERO AL CARBONO

Las tuberías de acero al carbono serán Schedule 40 se controlarán de acuerdo a las normas ASTM A-53 y API 5L.

6.3 VÁLVULAS

Las válvulas serán de extremos lisos o de brida, y cumplirán las Normas ASA y AWWA al respecto.

Las válvulas serán operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico, y se colocarán en cajas especiales.

6.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas cerrarán al operarlas en el sentido de las agujas del reloj.

La calidad de las válvulas se ajustará a lo ordenado en la Norma AWWA C-500 y C-509.

6.5 VÁLVULAS MARIPOSA

El objetivo de estas válvulas de mariposa es la regulación de fluidos, con una pérdida de carga mínima, y pesos y dimensiones reducidos.

Los componentes son:

- *Cuerpo y mariposa*, fundido o mecano–soldado según características en hierro gris.
- *Eje*, en una sola pieza, actuando sobre la mariposa por medio de una zona grafilada, en material de acero al carbono cromado.
- *Empaquetadura*, mediante juntas tóricas, amianto grafitado, grafito, etc.
- *Asiento*, en materiales de Acrilo Nitrilo / Butadieno, e Hypalon (Polietileno Cloro Sulfonado).

6.6 ACCESORIOS

Estos accesorios deben cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en estas especificaciones. Los niples de anclajes podrán ser de dos tipos con dos (2) bridas o, con una (1) brida y un (1) espigo, de acuerdo a la longitud especificada en el de Relación de Ítems, Cantidades y Precios.

• Los codos, reducciones, tees y cruces deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas para los accesorios especiales.

• La Brida es un accesorio que se encarga de unir espigos con bridas, por lo tanto, en caso de que no exista como un solo accesorio, deberán cotizarse los accesorios que se requieran y que hagan sus veces.

6.7 VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN

Estas válvulas tienen como objetivo evitar el reflujo en las tuberías. Las válvulas serán construidas de hierro gris o acero de alta calidad y obedecerán a la Norma AWWA C-508 y C-509 e ICONTEC 2011.

6.8 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO LINEAL-UNIDAD (ML-UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.5.14	Suministro e instalación de tuberia metalica IMC conduit galvanizado de 1"	ML
3.1.9	Suministro e instalacion de reduccion en AC SCH40 4"x6"	UN
3.1.10	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 4"	UN
3.1.11	Suministro e instalacion de TEE PVC SCH80 (150mm) 6"	UN
3.1.12	Suministro e instalación de tuberia en AC SCH40 C/C 6"	ML
3.1.13	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 6"	UN
3.1.14	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 4"	UN
3.1.28	Suministro e instalación de manifold compuesto por: un tubo de 4.20m de tubo de 8" EbxEB en AC, 2 bridas ciegas de 8" en AC, 4 niples de 18cm ELXEB en AC de 3" y 1 nipie de 0.3m de AC de 6" ELXEB	UN
3.2.3	Suministro e instalación de tuberia en AC SCH40 C/C 4"	ML
3.2.4	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 4"	UN
3.2.5	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 4"	UN
3.2.6	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 4"	UN
3.2.7	Suministro e instalacion de tee en AC de 4"	UN
3.2.8	Suministro e instalacion de reduccion en AC SCH40 4"x6"	UN
3.2.9	Suministro e instalación de tuberia en AC SCH40 C/C 6"	ML
3.2.12	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 6"	UN
3.2.16	Suministro e instalación de reducción concentrica PVC SCH80 4"x3"	UN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2.18	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 8"	ML
3.2.19	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 8"	UN
3.2.20	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 8"	UN
3.2.21	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 8"	UN
3.3.2	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 8"	ML
3.3.3	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 8"	UN
3.3.4	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 3"	UN
3.3.5	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 8"	UN
3.4.3	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 8"	ML
3.5.2	Suministro e instalación de tuberia en AC SCH40 C/C 4"	ML
3.5.3	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 3"	ML
3.5.4	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 4"	ML
3.5.5	Suministro e instalación de tubería con protección catódica en AC SCH40 C/C 6"	ML
3.5.6	Suministro e instalacion de codo 90° en AC de 4"	UN
3.5.7	Suministro e instalacion de codo 45° en AC de 6"	UN
3.5.8	Suministro e instalacion de codo 45° en AC de 4"	UN
3.5.9	Suministro e instalacion de codo 45° en AC de 3"	UN
3.5.10	Suministro e instalacion de tee en AC de 4"	UN
3.5.11	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 3"	UN
3.5.12	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 4"	UN
3.5.13	Suministro e instalacion de brida en AC slip on 150LB de 6"	UN
3.5.14	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 3"	UN
3.5.15	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 4"	UN
3.6.6	Suministro e instalación válvula mariposa cuerpo HD, disco acero inox. 4"	UN

7 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN PVC

7.1 M.6.1. GENERALIDADES

La clasificación, las especificaciones de los materiales, los requisitos de diseño relacionados con la resistencia de los materiales y tolerancia de fabricación, la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos, el rotulado, y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías, válvulas y accesorios se regirán por las siguientes especificaciones.

7.2 TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

Se regirán por las especificaciones de la Norma ICONTEC 382, actualizada, o en su defecto la ASTM D 2466 o 2241 para tubería de presión. La presión de trabajo varía de 7 a 14,1 kg/cm^2 para las diferentes relaciones diámetro – espesor, las cuales varían entre 41 y 21.

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la Norma ICONTEC 1339, actualizada. Los accesorios de otros materiales, cumplirán con las normas que correspondan a tales materiales, y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería.

Los tubos vendrán con unión mecánica integral de campana y espigo y empaque de caucho. Para su ensamble, se deben utilizar los 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.

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías quedan expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual, tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con pinturas apropiadas.

7.3 VÁLVULAS

Las válvulas serán de extremos lisos o de brida, y cumplirán las Normas ASA y AWWA al respecto.

Las válvulas serán operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico, y se colocarán en cajas especiales.

7.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas cerrarán al operarlas en el sentido de las agujas del reloj.

La calidad de las válvulas se ajustará a lo ordenado en la Norma AWWA C-500 y C-509.

7.5 VÁLVULAS MARIPOSA

El objetivo de estas válvulas de mariposa es la regulación de fluidos, con una pérdida de carga mínima, y pesos y dimensiones reducidos.

Los componentes son:

- *Cuerpo y mariposa*, fundido o mecano–soldado según características en hierro gris.
- *Eje*, en una sola pieza, actuando sobre la mariposa por medio de una zona grafilada, en material de acero al carbono cromado.
- *Empaquetadura*, mediante juntas tóricas, amianto grafitado, grafito, etc.
- *Asiento*, en materiales de Acrilo Nitrilo / Butadieno, e Hypalon (Polietileno Cloro Sulfonado).

7.6 ACCESORIOS

Estos accesorios deben cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en estas especificaciones. Los niples de anclajes podrán ser de dos tipos con dos (2) bridas o, con una (1) brida y un (1) espigo, de acuerdo a la longitud especificada en el de Relación de Ítems, Cantidades y Precios.

• Los codos, reducciones, tees y cruces deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas para los accesorios especiales.

• La Brida es un accesorio que se encarga de unir espigos con bridas, por lo tanto, en caso de que no exista como un solo accesorio, deberán cotizarse los accesorios que se requieran y que hagan sus veces.

7.7 VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN

Estas válvulas tienen como objetivo evitar el reflujo en las tuberías. Las válvulas serán construidas de hierro gris o acero de alta calidad y obedecerán a la Norma AWWA C-508 y C-509 e ICONTEC 2011.

7.8 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO LINEAL-UNIDAD (ML-KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.1	Suministro e instal. tubería PVC extremos lisos para acueductos - Presión Trab. 200PSI- 2" (Inc. unión e instal acces.)	ML
3.1.2	Suministro e instalacion de CODO PVC SCH80 90° EX.LISOS PVC/AC (50mm) 2"	UN
3.1.3	Suministro e instalacion tee PVCP 2"	UN
3.1.4	Suministro e instalación de BRIDA PVC SOLDAR 2"	UN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.15	Suministro e instalacion de TEE PVC SCH80 (100mm) 4"	UN
3.1.16	Suministro e instal. tubería PVC extremos lisos para acueductos - Presión Trab. 200PSI- 4" (Inc. unión e instal acces.)	ML
3.1.17	Suministro e instalacion de CODO PVC SCH80 90° EX.LISOS PVC/AC (100mm) 4"	UN
3.1.18	Suministro e instalación de distribuidor de flujo de entrada en PVCP 4" con perforaciones en 1/4" cada 15cm. Incluye soporteria	ML
3.1.22	Suministro e instal. tubería PVC extremos lisos para acueducto - Presión Trab. 200PSI- 1 1/2" (Inc. unión e instal acces)	ML
3.1.23	Suministro e instalacion codo 90° PVCP 1 1/2"	UN
3.1.24	Suministro e instalación valvula de bola en PVC radial con dos universales soldar 1-1/2"	UN
3.1.25	Suministro e instalación de BRIDA PVC SOLDAR 1-1/2"	UN
3.2.13	Suministro e instalacion de tubería PVC unión mecánica para acueductos -Presión Trabajo 160PSI- 6"	ML
3.2.14	Suministro e instalacion de TEE PVC SCH80 (150mm) 6"	UN
3.2.15	Suministro e instalación de TEE PVC SCH80 6"x4"	UN
3.2.17	Suministro e instalación de tuberia PVCP RDE21 de 3" para distribución de flujo de aire. Incluye soporteria en aluminio	ML
3.4.2	Línea de dosificación de preparación de hipoclorito de sodio entre el 10% al 20% con longitud de 30m en tubería CPVC de 1/2". Incluye accesorios y válvulas	UN
3.6.1	Suministro e instalacion de tubería PVCP-Presión Trabajo 200PSI-4", perforaciones de 1/2".	ML
3.6.2	Suministro e instalacion tapon PVCS 4"	UN
3.6.3	Suministro e instalacion de tuberia sanitaria PVCS de 4"	ML
3.6.4	Suministro e instalacion codo 90° PVCS 4"	UN
3.6.5	Suministro e instalacion tee PVCS 4"	UN

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.6.7	Suministro e instalación de BRIDA PVC SOLDAR 4"	UN

8 ESPECIFICACIONES DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE

8.1 M.6.1. GENERALIDADES

La clasificación, las especificaciones de los materiales, los requisitos de diseño relacionados con la resistencia de los materiales y tolerancia de fabricación, la toma de muestras y la recepción del producto, relacionados con la inspección de la tubería para aceptación o rechazo de la misma; los ensayos exigidos, el rotulado, y demás exigencias necesarias para el control de calidad de las tuberías, válvulas y accesorios se regirán por las siguientes especificaciones.

8.2 ACERO INOXIDABLE

Debido a su buena resistencia a la corrosión, conformado en frío y soldabilidad, este acero es usado para arquitectura, industria automotriz y para la fabricación de utensilios domésticos. Además, es utilizado en la construcción de estructuras y/o contenedores para las industrias procesadoras de alimentación y para la industria química de producción del nitrógeno.

Acero inoxidable austenítico, aleado con cromo, níquel y bajo contenido de carbono que presenta una buena resistencia a la corrosión. No requiere un tratamiento posterior al proceso de soldadura; tiene propiedades para embutido profundo, no es templable ni magnético. Puede ser fácilmente trabajado en frío (por ejemplo, doblado, cilindrado, embutido profundo, etc.) Sin embargo, el alto grado de endurecimiento que alcanza por trabajo en frío, comparado con aceros de baja aleación, hacen requerir de mayores esfuerzos para su proceso de conformado

8.3 VÁLVULAS

Las válvulas serán de extremos lisos o de brida, y cumplirán las Normas ASA y AWWA al respecto.

Las válvulas serán operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico, y se colocarán en cajas especiales.

8.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas cerrarán al operarlas en el sentido de las agujas del reloj.

La calidad de las válvulas se ajustará a lo ordenado en la Norma AWWA C-500 y C-509.

8.5 VÁLVULAS MARIPOSA

El objetivo de estas válvulas de mariposa es la regulación de fluidos, con una pérdida de carga mínima, y pesos y dimensiones reducidos.

Los componentes son:

- *Cuerpo y mariposa*, fundido o mecano–soldado según características en hierro gris.
- *Eje*, en una sola pieza, actuando sobre la mariposa por medio de una zona grafilada, en material de acero al carbono cromado.
- *Empaquetadura*, mediante juntas tóricas, amianto grafitado, grafito, etc.
- *Asiento*, en materiales de Acrilo Nitrilo / Butadieno, e Hypalon (Polietileno Cloro Sulfonado)

8.6 ACCESORIOS

Estos accesorios deben cumplir todas las normas en cuanto a calidad de materiales descritos en estas especificaciones. Los niples de anclajes podrán ser de dos tipos con dos (2) bridas o, con una (1) brida y un (1) espigo, de acuerdo a la longitud especificada en el de Relación de Ítems, Cantidades y Precios.

• Los codos, reducciones, tees y cruces deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas para los accesorios especiales.

• La Brida es un accesorio que se encarga de unir espigos con bridas, por lo tanto, en caso de que no exista como un solo accesorio, deberán cotizarse los accesorios que se requieran y que hagan sus veces.

8.7 VÁLVULAS DE CHEQUE O RETENCIÓN

Estas válvulas tienen como objetivo evitar el reflujo en las tuberías. Las válvulas serán construidas de hierro gris o acero de alta calidad y obedecerán a la Norma AWWA C-508 y C-509 e ICONTEC 2011.

8.8 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será KILOGRAMO-UNIDAD (KG-UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.5	Suministro e instalacion de tuberia en acero inoxidable 304 de 3"	ML
3.1.6	Suministro e instalacion de codo 90° en acero inoxidable 304 de 3"	UN
3.1.7	Suministro e instalacion de tee en acero inoxidable 304 de 3"	UN
3.1.8	Suministro e instalacion de brida slip on en acero inoxidable 304 de 3"	UN
3.1.27	Soporteria en acero inoxidable 304	KG

9 ESPECIFICACIONES PARA ACTIVIDADES PRELIMINARES

9.1 RED ELÉCTRICA PROVISIONAL L:50M

9.1.1 Descripción

Para la realización de las instalaciones y montajes eléctricos y afines, la Empresa suministrará los siguientes aspectos:

- Provisión de un sitio apropiado dentro de la obra para la localización de las oficinas del Contratista y para el almacenaje de sus materiales.
- Suministro de energía para la tarea de construcción en un punto determinado de la obra.
- Pago de los derechos exigidos por EMSA

9.1.2 Materiales y Equipos

- Cable de aluminio serie 8000 aislado PVC 1/0 AWG
- Cable de aluminio serie 8000 aislado PVC 2/0 AWG
- Caja 3 polos de corta circuito
- Breaker GE mono enchuf. 60A 120-240V
- Toma corriente doble con polo a tierra luminex
- CUARTÓN 0.05x0.05x3 m
- Larguero madera 3m 10x10
- Tubería-registros de corte-accesorios- limpiador

9.1.3 Ejecución

La localización de estas estructuras estará autorizada por la INTERVENTORÍA y deberá instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo.

9.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL DE ACUEDUCTO L:30M

9.2.1 Descripción

Para la realización de las instalaciones y montajes de la red provisional de agua potable y afines, la Empresa suministrará los siguientes aspectos:

- Provisión de un sitio apropiado dentro de la obra para la localización de las oficinas del Contratista.
- Servicios sanitarios para el personal de trabajadores.
- Suministro de agua necesarias para la tarea de construcción en un punto determinado de la obra.
- Pago de los derechos exigidos.

9.2.2 Materiales y Equipos

- Tubería-registros de corte-accesorios- limpiador

9.2.3 Ejecución

La localización de estas estructuras estará autorizada por la INTERVENTORÍA y deberá instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo.

9.3 CERRAMIENTO EN TELA VERDE H: 2M POSTES CADA 2,5M

9.3.1 Descripción

Se realizará el cerramiento provisional y perimetral para facilitar el control del predio en intervención y las labores en obra. El cerramiento debe construirse de fácil desmontaje para facilitar el ingreso de materiales a la zona y desmontaje total al finalizar la intervención.

Comprenden el suministro, transporte y colocación de cerramiento provisional en tela de polipropileno Verde de h=2,00m de altura, incluye madera de soporte y listones distanciadas cada 2.50 m, anclados con material de sitio en área a intervenir.

9.3.2 Materiales y Equipos

- Lona verde para cerramiento h=2.1
- Alambre negro no 18
- Repisa 0.05x0.10x3 m
- Puntilla 1`` - 4``

9.3.3 Ejecución

- Estudiar y aplicar normas municipales sobre manejo del espacio público.
- Prever zonas de excavación y taludes.
- Estudiar alternativas de accesos vehiculares y peatonales.
- Localizar accesos vehiculares y peatonales.
- Empotrar estacones de madera cada 2.5 metros.
- Arriostrar estacones en caso de necesidad.
- Instalar tele verde para cerramiento con altura de 2 metros.
- Instalar puertas peatonales.
- Instalar puertas vehiculares desmontables

9.4 MANEJO DE AGUAS EN EXCAVACIONES (INCLUYE 2 MOTOBOMBAS DE 4")

9.4.1 Descripción

El control del agua durante la construcción, entendiendo por este término a todas las operaciones necesarias para mantener en seco las excavaciones que se ejecuten para la construcción de las obras objeto del contrato.

9.4.2 Materiales y Equipos

- Motobomba de 4"
- Gasolina

9.4.3 Ejecución

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el CONTRATISTA deberá someter a la aceptación de la INTERVENTORÍA, el plan detallado que piensa poner en marcha,

indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo, o sistemas de desecación que se propone usar. El CONTRATISTA deberá tener aceptado el plan, días antes de la iniciación de cada trabajo específico.

9.5 TALA, DESENRAIZADO DE ÁRBOL, INCLUYE RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIAL.

9.5.1 Descripción

La tala y desenraizarían de árboles deberán llevarse a cabo en las áreas donde se excavarán las zanjas para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, Todas las áreas en que se haga tala y desenraizarían de árboles deberán ser aprobadas previamente por la entidad ambiental competente.

9.5.2 Materiales y Equipos

- Andamio tubul. (secc. 1.50x1.50 m) x día
- Retroexcavadora s/llantas (inc. Operario)
- Motosierra 7.1hp
- Juego de seguridad

9.5.3 Ejecución

Antes de iniciar los trabajos, el CONTRATISTA deberá someter a la aceptación de la INTERVENTORÍA, el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras que llevará a cabo con este propósito y la necesidad. El CONTRATISTA deberá tener aceptado el plan, días antes de la iniciación de cada trabajo específico

9.6 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO PARA ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

9.6.1 Descripción

Se entenderá por replanteo de las obras, los levantamientos topográficos que ejecutará el CONTRATISTA para localizar las referencias de la poligonal base utilizada en el diseño; para establecer los datos altimétricos; y todos los levantamientos necesarios para el establecimiento de los ejes de las obras y el control de la construcción

9.6.2 Materiales y Equipos

- Repisas de Madera en ordinario.
- Puntilla de 2"
- Piola gruesa
- Esmalte Sintético para señalización

9.6.3 Ejecución

El CONTRATISTA efectuará el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción de las obras o los suministrados por la INTERVENTORÍA. La INTERVENTORÍA aceptará el trabajo de replanteo preliminar mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen la posición indicada en los planos con respecto a las edificaciones existentes y los accidentes topográficos.

La aceptación por parte de la INTERVENTORÍA a los trabajos de replanteo no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra.

9.7 DESCAPOTE MANUAL (INCLUYE RETIRO D=5KM)

9.7.1 Descripción

Se entenderá por descapote a la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción, que se encuentren localizados sobre los sitios en que se van a asentar estructuras y/o sobre los bancos de préstamos.

También se entenderá por descapote a la remoción de las capas de terreno natural que no sean adecuadas para la cimentación, o base de un terraplén.

El trabajo incluido en esta especificación consiste en el suministro de la planta para la realización de todas las operaciones requeridas para efectuar el descapoté en donde es necesario efectuar las excavaciones para la construcción de las obras, y la correcta disposición de los materiales producto de esta labor, de acuerdo con los alineamientos mostrados en los planos o los ordenados por la INTERVENTORÍA.

9.7.2 Materiales y Equipos

- Herramienta menor

9.7.3 Ejecución

Previamente a este trabajo la superficie en la cual se va a ejecutar este trabajo deberá haber sido desbrozada y limpiada según las estipulaciones de las especificaciones. El material de la capa vegetal deberá ser retirado y colocado fuera de las construcciones en los sitios que señale la INTERVENTORÍA

9.8 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-UNIDAD-MES (M2-UN-MES) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.1.1	Red electrica provisional L:50m	UN
1.1.2	Instalación provisional de acueducto L:30m	UN
1.1.3	Cerramiento en tela verde H:2m, postes cada 2,5m	ML
1.1.4	Manejo de aguas en excavaciones (incluye 2 motobombas de 4")	MES
1.2.1	Demolición de concreto reforzado (incluye retiro de escombros)	M3
1.2.2	Retiro y disposicion final de compuertas	UN
1.2.3	Desmonte y retiro de compuerta, incluye retiro de vástago de extension, chumaceras y columna de maniobra.	UN
1.3.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.3.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2
1.4.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.4.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2
1.5.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.5.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2
1.6.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.6.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2
1.7.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.7.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2
1.8.1	Localización y replanteo para estructuras hidráulicas	M2
1.8.2	Descapote manual (incluye retiro d=5km)	M2

10 ESPECIFICACIONES PARA EXCAVACIONES MECÁNICAS EN CONGLOMERADO Y RETIRO DE MATERIAL

10.1 DESCRIPCIÓN

Quedará comprendido dentro de esta clasificación materiales tales como arcilla blanda, arena, barro, lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con zapapico, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

Esta actividad Consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar, y colocar en los sitios de desecho o apilamiento en el sitio indicado para su posterior utilización y adecuación de los mismos, los materiales provenientes de los cortes

requeridos, clasificados como conglomerado. Debe contemplarse la mano de obra y los equipos necesarios para la ejecución de la actividad.

10.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta Menor
- Retroexcavadora

10.3 EJECUCIÓN

- Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte de la Interventoría.
- Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada en los sitios que se requiera con los trabajos de bombeo de aguas de infiltración, de tal forma que se pueda controlar los fenómenos de erosión e infiltración.
- La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por la Interventoría.
- La excavación de la explanación se debe ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por la Interventoría
- Toda sobre excavación que haga el Contratista, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y la Interventoría podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.
- Cuando la calidad del material por excavar lo exija, deberán proyectarse terrazas con pendiente hacia el interior del talud.
- El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción.
- El material de excavación debe disponerse en el lugar apropiado y aprobado por la INTERVENTORÍA.

10.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUBICO (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de

cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.3.6	Retiro sobrantes de excavación	M3
1.4.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.4.5	Retiro sobrantes de excavación	M3
1.5.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.5.5	Retiro sobrantes de excavación	M3
1.6.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.6.4	Retiro sobrantes de excavación	M3
1.7.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.7.6	Retiro sobrantes de excavación	M3
1.8.3	Excavación mecánica en conglomerado h < 3.0m	M3
1.8.4	Retiro sobrantes de excavación	M3

11 ESPECIFICACIONES PARA RECUBRIMIENTOS Y USO DE EPÓXICO

11.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro y aplicación de un recubrimiento epóxido de dos componentes reforzado con fibra de vidrio para restaurar micro fisuras presentes en las paredes interiores de las unidades de tratamiento. También se realiza un tratamiento químico para la impermeabilización, protección y reparación del concreto de los muros exteriores de las unidades

11.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Recubrimiento EPÓXICO de alta resistencia en contacto con aguas residuales (Sikaguard 63N o similar)
- Adhesivo EPÓXICO (Sikadur 32Primer o similar)
- Anclaje EPÓXICO (Sika AnchorFix®-2 o similar)
- Herramienta menor

11.3 EJECUCIÓN

RECUBRIMIENTOS EPÓXICO

La superficie de los muros internos de la unidad debe estar limpia, libre de partículas sueltas, grasa aceite o mugre. Se debe aplicar una capa de 5 milímetros de adhesivo EPÓXICO. Verificar en la ficha técnica del producto el proceso de mezclado del componente A y B para obtener el adhesivo. Aplicar el adhesivo EPÓXICO por medio de brocha o rodillo. Después de 4 horas o cuando mínimo el imprimante haya secado al tacto, Se debe aplicar una capa de recubrimiento EPÓXICO con un rodillo de felpa de arriba hacia abajo. Esperar 3 horas y máximo 24 horas para la aplicación de la segunda capa.

ANCLAJES EPÓXICO

Recomendaciones:

- El concreto y mortero deben tener una edad mínima de28 días.
- Se debe verificar la resistencia del soporte (concreto, mampostería, piedra natural).
- Se deben hacer ensayos de arrancamiento si se desconoce la resistencia del soporte.
- La perforación debe estar limpia, seca, libre de grasas y aceites, etc.
- Se deben eliminar las partículas sueltas de la perforación.
- Los pernos y barras deben estar limpios, libres de aceite, grasas o suciedad.

Pasos:

- Verificar la ficha técnica del producto
- Verificar los planos estructurales
- Realizar la perforación con un taladro percutor, la profundidad y el diámetro del agujero debe estar de acuerdo con la barra a anclar.
- Se debe limpiar el orificio con un cepillo redondo
- Cada vez que se limpie el agujero se debe soplar con una bomba de soplado o aire comprimido.
- Inyectar el adhesivo, empezando desde el fondo llevándolo hacia atrás sin permitir el ingreso de aire. Llenando la mitad de la perforación.
- Insertar el anclaje con un ligero movimiento de giro hasta salir el exceso de resina.
- Durante el tiempo de secado no se debe mover ni aplicar carga alguna.

11.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-METRO LINEAL (M2-ML) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.20	Suministro y aplicación de recubrimiento EPÓXICO para superficies internas en contacto con aguas residuales (Incluye 1 mano de adhesivo EPÓXICO y 2 manos de recubrimiento EPÓXICO de alta resistencia)	M2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.4.17	Suministro y aplicación de recubrimiento EPÓXICO para superficies internas en contacto con aguas residuales (Incluye 1 mano de adhesivo EPÓXICO y 2 manos de recubrimiento EPÓXICO de alta resistencia)	M2

12 ESPECIFICACIONES PARA REALIZAR LA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

12.1 DESCRIPCIÓN

Las pruebas de estanqueidad se harán una vez el Contratista haya instalado las tuberías de desagües y reboses, además, las tuberías de aducción y abasto, hasta donde hayan sido ordenadas por la Interventoría, incluyendo los accesorios, tapones y válvulas necesarias para esas pruebas; así mismo, estarán terminadas y limpias las obras en el interior del tanque, tales como colocación y pintura de escaleras y deflectores de energía o algún otro elemento instalado. Cuando haya posibilidad del suministro del agua necesaria para realizar las pruebas de estanqueidad, éstas se harán.

Antes de efectuar los llenos estructurales de los muros del tanque para facilitar así su inspección. Cuando sea imposible la captación de agua para las pruebas de estanqueidad durante el plazo de construcción, el Contratista realizará los llenos estructurales alrededor del tanque sin que las pruebas de estanqueidad se hayan realizado. Sin embargo, esto no exonera al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la estanqueidad y la corrección de las fugas que se presenten al realizar el ensayo posteriormente.

12.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Herramienta menor
- Motobomba gasol./elect. (5 hp) 4`

12.3 EJECUCIÓN

Inicialmente se almacenará agua hasta una altura de 2,5 m (o la mitad de la altura si ésta no excede los 5,0 m) y durante los tres (3) primeros días se mantendrá en este nivel, reemplazando el agua que se haya perdido, verificando si las pérdidas son o no producidas por fugas y si es así, éstas serán controladas inmediatamente. Durante los seis (6) días siguientes, el nivel del agua no será inferior al que se produzca por razón de evaporación. Adicionalmente se observará la salida de agua por la tubería de drenaje.

Si en esta primera prueba se encuentran fugas de agua, el Contratista vaciará el tanque, sellará las fugas y procederá a la reparación de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Una vez ejecutadas las reparaciones se reiniciará la prueba, procediendo como ya se explicó, hasta satisfacer el requisito de estanqueidad.

Pasada la prueba anterior, se continuará con ensayos sucesivos a cinco (5) m y hasta el rebose, repitiendo el proceso en caso de resultar fugas en las siguientes etapas. Cuando el tanque cumpla las condiciones de estanqueidad exigidas, el Contratista procederá, con orden escrita de la Interventoría, a ejecutar los llenos estructurales alrededor del tanque como lo indican los planos.

Las pruebas serán ejecutadas bajo la dirección y responsabilidad del Contratista, el cual asumirá todos los gastos generados, incluyendo el costo del agua consumida.

El tiempo requerido para las pruebas será tenido en cuenta por el Contratista dentro del plazo de construcción de la obra.

Durante la realización de las pruebas se efectuará un control de los asentamientos de la estructura, conforme a lo especificado en los estudios de suelos del proyecto.

Si las pruebas de estanqueidad revelan fugas o humedades, el Contratista procederá a su reparación hasta lograr la aceptación de interventoría en cuanto a procedimiento, forma y calidad. El plazo y los gastos requeridos por tales reparaciones serán por cuenta del

contratista y éste no tendrá derecho a reclamar indemnización por concepto de tales reparaciones ni ampliación del plazo estipulado en el contrato

12.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.19	Prueba de estanqueidad en estructuras con un volumen de agua mayor a 1500 m3, con agua tomada de la fuente hídrica aledaña. Incluye bombas para llenado y vaciado de la estructura, verificación, corrección, sellado y reparación de fugas hasta cumplir con las condiciones de calidad de la entidad contratante	UN
1.4.15	Prueba de estanqueidad en estructuras con un volumen de agua mayor a 1500 m3, con agua tomada de la fuente hídrica aledaña. Incluye bombas para llenado y vaciado de la estructura, verificación, corrección, sellado y reparación de fugas hasta cumplir con las condiciones de calidad de la entidad contratante	UN
1.5.13	Prueba de estanqueidad en estructuras con un volumen de agua mayor a 1500 m3, con agua tomada de la fuente hídrica aledaña. Incluye bombas para llenado y vaciado de la estructura, verificación, corrección, sellado y reparación de fugas hasta cumplir con las condiciones de calidad de la entidad contratante	UN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.6.12	Prueba de estanqueidad en estructuras con un volumen de agua menor o igual a 1500 m3, con agua tomada de la fuente hidrica aledaña. Incluye bomba para llenado y vaciado de estructura, verificación, correccion, sellado y reparación de fugas hasta cumplir con las condiciones de calidad de la entidad contratante	UN
1.7.17	Prueba de estanqueidad en estructuras con un volumen de agua menor o igual a 1500 m3, con agua tomada de la fuente hidrica aledaña. Incluye bomba para llenado y vaciado de estructura, verificación, correccion, sellado y reparación de fugas hasta cumplir con las condiciones de calidad de la entidad contratante	UN

13 ESPECIFICACIONES PARA CUBIERTAS

13.1 DESCRIPCIÓN

Estructura metálica en acero ASTM A 36

Este trabajo consiste en el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesaria para la construcción, transporte, instalación completa y pintura de estructura en perfil A-500 grado C de acuerdo con los diseños, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en planos. Constará de las actividades de transporte, izado, colocación y fijación final de la estructura, cumpliendo estrictamente las especificaciones del diseño estructural y las observaciones del INTERVENTOR

Cubierta en teja de policarbonato

Este ítem corresponde al suministro y montaje de cubiertas con aislamiento térmico, en cuanto a especificaciones técnicas, dimensiones, espesores, capacidades de resistencia y fortaleza, de acuerdo a lo señalado en los Planos.

Las tejas de Policarbonato son alta especificación y durabilidad, que permiten el paso de la luz, pero no de los rayos directos. Estas son:

- Más resistente al impacto y a los cambios climáticos

- Permite el paso de la luz, pero no de los rayos directos del sol
- Resistente a la exposición solar
- Estricto control de calidad

13.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Teja policarbonato de 3,66 x 1,07 mts mastermil opal o similar
- Caballete de 2 x ,60 mts translucida
- Tornillo tipo sombrilla de 3 "

13.3 EJECUCIÓN.

Estructura metálica en acero ASTM A 36

El Contratista deberá someter copias de los planos detallados de taller a la aprobación del Interventor. Cualquier trabajo hecho con anterioridad a la aprobación de dichos planos será a riesgo del Contratista. Los planos deberán contener las calidades y los tamaños y dimensiones detalladas de las partes componentes de la estructura y detalles de las partes misceláneas, como tuercas, pernos, etc. Localizar y replantear los ejes, para la colocación y montaje de la estructura del puente. Se colocarán los elementos estructurales de acuerdo a las especificaciones del diseño

Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte. Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc. Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

La soldadura se deberá hacer de acuerdo con las prácticas más modernas y cumpliendo los requisitos aplicables de AWS, D1.1, excepto cuando se disponga en otra forma en los

planos o disposiciones especiales. Los planos deberán indicar claramente el sitio, tipo, tamaño y amplitud de todas las soldaduras distinguiéndose, además, claramente entre las de taller y las que se deben hacer en obra. El Contratista, deberá someter a la aprobación del Interventor, con anterioridad al inicio del trabajo, los procedimientos propuestos para soldadura, que llevará a cabo tanto en el taller como en la obra. Las soldaduras no se deberán hacer cuando las superficies estén mojadas o expuestas a la lluvia, viento fuerte o cuando los soldadores estén expuestos a condiciones inclementes del tiempo, Las soldaduras no se deben exceder de las especificadas en los planos, ni deben ser cambiadas sus localizaciones sin la aprobación expresa del Interventor. Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante. Las soldaduras a emplear serán del tipo E60XX y E70XX.

Las superficies de metal a pintarse, incluyendo las galvanizadas, se deberán limpiar perfectamente, quitando el polvo, óxido, las escamas sueltas de laminado, escamas de soldadura, suciedad, aceite o grasa y otras sustancias extrañas. A menos que la limpieza se efectúe por medio de chorro de arena, debe neutralizarse toda el área de soldadura con un agente químico apropiado y debe lavarse bien con agua, antes de principiar la limpieza.

Cubierta en teja de policarbonato

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar Planos Estructurales.
- Consultar NSR 10.
- Verificar niveles estructurales y niveles de acabados.
- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales.
- Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar

correcciones.

- Respetar pendientes mínimas de instalación, suministradas por el fabricante.
- Respetar distancia entre apoyos, suministrada por el fabricante.
- Ejecutar instalación por personal calificado de un distribuidor autorizado del fabricante, debido a la extensión y complejidad de la cubierta.
- Iniciar instalación de tejas verificando derechos e izquierdos de las piezas a utilizar.
- Colocar tablas de tránsito apoyadas siempre en tres correas como mínimo.
- Trabaje sobre el tablón durante la instalación evitando caminar sobre la cubierta.
- Para caminar sobre la teja durante la instalación coloque un tablón en sentido transversal sobre las ondas superiores y sobre las correas.
- Realizar despuntes o ajustes por parte del instalador para que la cubierta apoye enteramente sobre la correa metálica.
- Utilizar sistemas de fijación recomendados por el fabricante, respetando traslapos requeridos y los grafes necesarios con el equipo apropiado para asegurar la hermeticidad de la cubierta. Verificar en los planos estructurales.
- Ejecutar cambio de especificación de teja en el nivel de la correa, sea con ó sin aislamiento, garantizando un plano superior único y continuo sin ningún elemento adicional.
- Proteger la cubierta de obras inmediatas que puedan abollar los perfiles.
- Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones.
- Revisar niveles y acabados finales para aceptación.

13.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-KILOGRAMO (M2-KG) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.8.16	Suministro e instalación cubierta en teja termoacústica perfil trapezoidal color. No incluye estructura	M2
1.8.17	Fabricación, transporte, montaje y pintura de estructura metálica en acero estructural ASTM A-36	KG

14 ESPECIFICACIONES PARA EL PAISAJISMO

14.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la plantación de césped sobre el espacio destinado para tal fin.

14.2 MATERIALES

La empradización podrá efectuarse con bloques de césped de sitio o importado, siempre y cuando según características visuales la cepa pueda resistir el trasplante y logre masificarse en el sitio de siembra. Adicionalmente debe sembrarse utilizando tierra orgánica de sitio e importada cuando la primera no sea suficiente.

14.3 ALCANCE

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos relacionados con la empradización.

14.4 CONDICIONES GENERALES

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado dentro o fuera del proyecto.

Para el riego periódico del césped se empleará agua que en el sitio de los trabajos se considere aceptable para esta actividad.

14.5 EQUIPO

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que la empradización de taludes tenga la calidad óptima.

14.6 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Sobre la superficie preparada se aplicará tierra orgánica de sitio o importada, si es el caso en que la de sitio no sea la suficiente para garantizar una capa mínima de 10 cm. en toda el área a empradizar; a continuación, se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos mayores a 900 cm2 y buscando que los extremos del área empradizada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques, se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y en lo sucesivo semanalmente si no se presentan lluvias.

14.6.1 Conservación

El área deberá ser podada por primera vez cuando el césped alcance los 40 cm. de altura, efectuándose posteriormente las podas de mantenimiento que el Interventor juzgue necesarias hasta el recibo definitivo.

14.6.2 Controles

Durante la ejecución de los trabajos se adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.

- Vigilar que el Constructor efectúe un mantenimiento adecuado del área empradizada hasta su recibo definitivo.

14.7 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-UNIDAD (M2-UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.9.1	Limpieza general y recuperación de la zona de jardines	M2
1.9.2	Suministro y siembra flor ixora roja H:0.30m	UN
1.9.3	Suministro y siembra flor duranta H:0.30m	UN
1.9.5	Suministro e instalación de grama trenza. Incluye tierra negra E=20cm	M2

15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS

15.1 ALCANCE

Esta especificación aplica para el suministro e instalación de compuertas verticales con rueda de manejo.

15.2 COMPUERTA VERTICAL CON RUEDA DE MANEJO.

Es una compuerta con movimiento vertical, utilizada para permitir o cerrar el paso de líquidos, generalmente utilizada en conducciones a flujo libre. Tiene tornillo en acero inoxidable que termina en una estructura exterior de acero y rueda de manejo también en acero para graduar el tamaño de la abertura. El tornillo, las guías, el vástago y la cuchilla son en acero inoxidable C-304. los sellos contra filtraciones son de nitrilo.

15.3 INSTALACIÓN DE LAS COMPUERTAS.

En la instalación de compuertas se debe tener en cuenta factores como los siguientes:

- Cuál es el orden adecuado para la instalación de la(s) compuertas y accesorios
- Deben dejarse las guías de acero inoxidable. En la estructura de concreto donde se vallan a instalar las compuertas para asegurar el hermetismo del sistema, de lo contrario será necesario fabricar las canalizaciones en los muros con el fin de la instalación de las guías.
- La profundidad de empotramiento de las guías debe asegurar la fuerte fijación de la compuerta a la estructura en concreto; en ningún caso debe ser menor a 4 cm.
- La compuerta debe instalarse verticalmente.

15.4 MANHOLES DE ACCESO

- Validar cuál es el orden adecuado para la instalación de los manholes
- Deben dejarse las guías de acero inoxidable. En la estructura donde se vallan a instalar los manholes para asegurar el hermetismo del sistema, de lo contrario será necesario fabricar un sellado en las paredes con el fin de la instalación de las guías.
- La profundidad de empotramiento de las guías debe asegurar la fuerte fijación de la compuerta a la estructura.
- La compuerta debe instalarse verticalmente

15.5 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.21	Suministro e instalación de manholes de acceso de 32" en lamina de polipropileno con 10mm de espesor. Incluye tornillos de fijación, empaque y pasamuros	UN

16 ESPECIFICACIONES PARA LOS SEPARADORES TRIFÁSICOS

16.1 DESCRIPCIÓN

La lámina de polipropileno es un polímero formado por polimerización por adición de propileno. Es una sustancia sólida incolora, inodoro, no tóxica y translúcida. Las partículas de polipropileno se tiñen, plastifican a alta temperatura y se extruyen en láminas de poliestireno. Las láminas de polipropileno tienen resistencia química, resistencia al calor, aislamiento eléctrico, propiedades mecánicas de alta resistencia y buenas propiedades de procesamiento de alta resistencia al desgaste.

16.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Separador trifásico sgl fabricado en láminas de polipropileno en espesores de 5 y

10 mm de acuerdo a planos y especificaciones.

- Anclaje de cuña en acero inoxidable diam. 1/2"x3"
- Herramienta menor
- Taladro industrial
- Andamio tubul. (secc. 1.50x1.50 m)

16.3 EJECUCIÓN

- Consultar Planos
- Verificar niveles y medidas.
- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en sitio las dimensiones totales, distancias según planos, paralelismo y realizar correcciones.
- Ejecutar instalación de acuerdo a las recomendaciones presentadas en los planos.
- Colocar tablas de tránsito apoyadas siempre en tres correas como mínimo.
- Trabaje sobre el tablón durante la instalación evitando caminar sobre la lámina.

16.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, équipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.19	Separador trifásico SGLS fabricado en polipropileno en espesores de 10mm y 5mm de acuerdo a planos y especificaciones. Incluye anclajes en acero inoxidable	M2

17 ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS Y BANDEJAS EN POLIPROPILENO

17.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de separadores, tapas y bandejas de polipropileno. Las láminas de polipropileno tienen resistencia química, resistencia al calor, aislamiento eléctrico, propiedades mecánicas de alta resistencia y buenas propiedades de procesamiento de alta resistencia al desgaste.

17.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Lamina de polipropileno espesor de 10mm
- Equipo soldadura eléctrica ac/dc 110/220
- Lamina de polipropileno espesor de 10mm
- Angulo en acero inoxidable 304 de 1"x1"e3/16"
- Equipo de oxicorte

17.3 EJECUCIÓN

- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Verificar en sitio las dimensiones totales, distancias según planos, paralelismo y realizar correcciones.

- Ejecutar instalación de acuerdo a las recomendaciones presentadas en los planos.

17.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-UNIDAD (M2-UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.1.26	Suministro e instalación de bandejas en polipropileno de 1.00m x 0.50m para recolección de derrames	UN
3.1.20	Suministro e instalación de tapas en polipropileno	M2
3.5.17	Suministro e instalación de tapas en polipropileno	M2

18 ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL EQUIPO DE DESINFECCIÓN

18.1 DESCRIPCIÓN

Los equipos automatizados de desinfección están compuestos por 3 partes:

- Interruptor de flujo.
- Bomba dosificadora de cloro.
- Tanque para la disolución.

Interruptor de flujo: Es un controlador de la bomba dosificadora, el cual al detectar flujo de agua en la tubería enviará una señala a la bomba que a su vez iniciará la dosificación de cloro, por el contrario, si hubiera una interrupción en el flujo de agua ya sea por paros en el sistema de bombeo general o falla en los servicios, el interruptor enviará la señal a la

bomba, la cual detendrá la dosificación hasta que el flujo de agua sea restablecido. Este sistema de control además de evitar el desperdicio de cloro, toda vez que la bomba sólo actuará cuando sea necesario. La instalación de este equipo se realiza en la tubería de alimentación a los tanques de agua clorada

Bomba dosificadora: Es el principal componente del sistema. Es el equipo cuya función será la de succionar y dosificar el cloro en la línea de alimentación a los tanques de agua clorada. Estas bombas son del tipo diafragma cuyo principio de operación es por pulsos, los cuales estarán regulados por el flujo de agua a clorar. La calibración de estos pulsos es fundamental para la correcta operación del sistema. Generalmente, esta bomba se instala sobre el tanque de almacenamiento de la disolución de cloro.

Tanque de almacenamiento: Fabricado en materiales resistentes a ataques químicos, el tanque de almacenamiento de la disolución de cloro deberá tener la capacidad suficiente para almacenar al menos el volumen requerido en un periodo de 24 h.

18.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Bomba
- Tanque
- Controlador

18.3 EJECUCIÓN

- Almacenar los equipos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en sitio las dimensiones totales, distancias según planos y realizar correcciones.
- Ejecutar instalación de acuerdo a las recomendaciones presentadas en los planos.

18.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios

unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.4.1	Suministro e instalación de sistema de dosificación de hipoclorito de sodio en estructura tipo SKIP en acero inoxidable para soporte de dos bombas dosificadoras. Incluye: 2 bombas dosificadoras presión máx. 7bar y caudal máx. 20Lt/Hr. 2 agitadores mecánicos con paletas en acero inoxidable potencia motor de 1HP y RPM 1800 sin reducción. 2 filtros Y en PVC. 2 válvula de alivio de presión PVC 1/2". 2 válvula de contrapresión PVC 1/2". 2 cilindros de calibración en PVC. 2 manómetros con protector químico con rango de medición de 0 a 200PSI. 2 tanques en PRFV de 500Lt con tapa y soporte para agitador. 1 tablero para protección eléctrica del sistema. Accesorios y tornillería para su correcta instalación	UN

19 ESPECIFICACIONES PARA MUROS EN MAMPOSTERÍA

19.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de muros de mampostería, de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y detalles indicados en los planos.

19.2 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales a utilizar de acuerdo con lo especificado en los planos serán de bloque arcilla hechos a máquina y de primera calidad, de textura y tamaño uniforme, exentos de defectos que desmejoren su resistencia, durabilidad o apariencia.

No se permitirá el uso de piezas con grietas e imperfecciones. Se utilizarán los equipos y herramientas adecuados para este tipo de trabajos.

En caso de que el ladrillo tenga otras dimensiones de las indicadas, el CONTRATISTA deberá hacer los ajustes a las cotas de los planos, las cuales deberán ser aprobadas por la INTERVENTORÍA.

19.3 EJECUCIÓN

- La utilización de los diferentes materiales se hará de conformidad con lo especificado en los planos.
- Cuando se indique un muro de bloque se colocará el ladrillo en soga y si se indica de 20 cm o el largo del bloque, en soga y tizón trabando las hiladas en ambos casos.
- La traba sólo podrá variarse cuando en los planos figure un aparejo especial.
- El mortero que se utilice tendrá proporción de cemento–arena de 1:3.
- Antes de colocar ladrillos se humedecerán con agua limpia con suficiente anticipación para que estén superficialmente secos en el momento de asentarlos.
- Cada ladrillo se colocará en lecho completo de mortero, el cual se extenderá de manera que su espesor sea uniforme. A los extremos de los ladrillos se les deberá aplicar suficiente mezcla para llenar la junta vertical.
- Las juntas se repasarán con el palustre cuando estén recién hechas para dejarlas enrasadas con los bordes de los ladrillos.
- Al finalizar la pega del bloque se debe eliminar los excesos de mortero presentes en la superficie de los ladrillos, esto con el fin de dar un buen acabado al muro en ladillo a la vista.

19.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO(M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.8.12	Muro en ladrillo prensado macizo a la vista, mortero 1:3	M2

20 ESPECIFICACIONES PARA CARPINTERÍA METÁLICA

20.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la fabricación, suministro e instalación de puerta y ventanas en aluminio de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. así como sus componentes (lámina, marco, ferretería, vidrio y sus elementos de fijación), Se deben tener en cuenta las siguientes exigencias:

- Se debe verificar la compatibilidad entre los diferentes materiales utilizados, para evitar reacciones que provoquen deterioro del conjunto.
- La puerta o ventana no debe presentar aristas cortantes que puedan dañar al usuario cuando se realiza su utilización normal.
- La puerta o ventana debe garantizar un cierre hermético.
- El sistema del cierra puertas o ventanas debe operar de tal manera que garantice el cierre hermético una vez opere el mecanismo.

20.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Puerta en aluminio
- Ventana en aluminio
- Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante
- Vidrios con espesor mínimo de 4 mm

20.3 EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar norma NSR 10.
- Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
- Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios),
- No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante.
- Acolillar los marcos de las naves.
- Verificar que no haya tornillos expuestos.
- Acoplar los perfiles con el sillar de la ventana corrediza.
- Construir las Tees con el perfil a menos que se especifique lo contrario.
- Ensamblar los perfiles para facilitar la necesidad de desmonte posterior del elemento o transporte.
- Ensamblar ángulos de aluminio de 1 ½"x1 ½"x 1 ¼" o en su defecto ángulo especial para maquinar.
- Usar tornillo #8 x 1 ¼" en el marco y perfil divisor.
- Usar tornillo #10 x 5/16" para unir las esquinas.
- Usar tornillo #10 x 2" autoroscante.
- Ensamblar cerrajería y cerraduras
- Instalar láminas de aluminio para conformar el panel.
- Instalar vidrios. Utilizar vidrios mínimos de 4 mm laminados o templados colocando usando los pisa vidrios.
- Instalar doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire,

ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave,

- teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.
- Instalar los pisa vidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2" y chazo plástico
- Asear y habilitar.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Instalar ventanera y verificar plomos y niveles.
- Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.

20.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-UNIDAD (M2-UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.4.17	Escalera tipo gato para estructuras hidráulicas	ML
1.8.13	Suministro e instalación puerta batiente doble en aluminio cold rolled Cal. 18 con ancho de 2.00m y alto de 2.10m. Incluye marco, bisagras y cerradura con chapa yale 987 de sobreponer.	M2
1.8.14	Suministro e instalacion ventana corrediza en aluminio cold rolled Cal. 18. Incluye marco, manija en aluminio, rodachin sistema 744 y vidrio 4mm	M2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.8.15	Suministro e instalación puerta batiente en aluminio cold rolled Cal. 18 con ancho 0.90m y alto de 2.10m. Incluye marco, bisagras y cerradura con chapa yale 987 de sobreponer.	M2
1.3.21	Suministro e instalación de baranda en acero al carbon, pasamanos T 1 1/2" paral 1 1/2" baranda 1 1/2". Incluye pintura y anticorrosivo	ML

21 ESPECIFICACIONES PARA PISOS Y ENCHAPES

21.1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para la construcción de los pisos en tablón grafil de Gress, porcelanato y guarda escoba, de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y detalles indicados en los planos.

El trabajo descrito en esta sección comprende la construcción de los diferentes tipos de pisos y zócalos, incluyendo todos los materiales, mano de obra, equipo, aditamentos y cualquier otro trabajo necesario para la completa ejecución de todos los trabajos tal como está indicado en los planos. El transporte de todos los materiales necesarios para la construcción de los pisos en tablón grafil de Gress, porcelanato y guarda escoba.

21.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Tablón de gress de 0.25*0.25m según especificaciones arquitectónicas
- Mortero 1:4 con arena lavada
- Mineral
- Porcelanato
- Boquilla

21.3 EJECUCIÓN

Instalación:

El porcelanato Deben cumplir con las normas ANSI 118.1.4, adecuarse a las condiciones del lugar, a las características de la cerámica y del porcelanato, cumplir con las recomendaciones del fabricante o distribuidor; bajo las cuales será definido el tipo de aditivo que será utilizado como adherente.

Las piezas antes de la colocación deben ser sumergidas en agua, esto permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo sobre la superficie posterior de azulejo. En caso que se utilicen adhesivos que no requieran piezas húmedas, una veloz zambullida en agua antes de la colocación permite evitar el riesgo de que la adherencia pueda ser perjudicada por la presencia de polvo en la superficie posterior de la pieza. Conviene predisponer adecuadas juntas de contracción-flexión en caso de aplicación sobre amplias superficies; las juntas no deberán estar separadas entre sí por más de 4-5 metros lineales en interiores o más de 3 metros lineales en exteriores. Los colores recomendados para el zulaqueado combinarán con el color de la cerámica, y será definido por el Supervisor y la Autoridad Contratante.

A. La separación de sisas será de 2mm o igual a la dimensión menor de separadores o juntas de flexión para pisos, a menos que el supervisor defina otro ancho de sisa. La mezcla para sisas menores a 3mm no debe contener arena, en caso se encuentren entre el rango de 3 a 9 mm podrán contener arena fina. Si se hace necesario reforzar las sisas, utilizar aditivo látex.

B. Acabado y limpieza: es necesario controlar que los productos para zulaquear, en caso de presentar colores vivos, no provoquen manchas sobre las superficies de los azulejos, las que sucesivamente son difíciles de eliminar; para evitarlo se aconseja efectuar pruebas antes de ejecutar la operación de estucado y consultar al proveedor o fabricante del azulejo de porcelanato

En todo el proceso deben tomarse las medidas o precauciones para que las piezas se encuentren limpias de restos del mortero, material utilizado para colocarlo o de la pasta del zulaqueado; y evitar manchas o imperfecciones sobre la superficie. Para realizar el pulido posterior a la colocación se deben seguir las recomendaciones del fabricante.

Después del pulimento es más difícil quitar las manchas producidas por agentes fuertemente coloreados, ante lo cual se deben seguir los procedimientos de limpieza recomendados por el fabricante.

21.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO(M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.8.18	Tablon grafil gress 0.25mX0.25m, incluye afinado importado 1:4, E=0,035m	M2

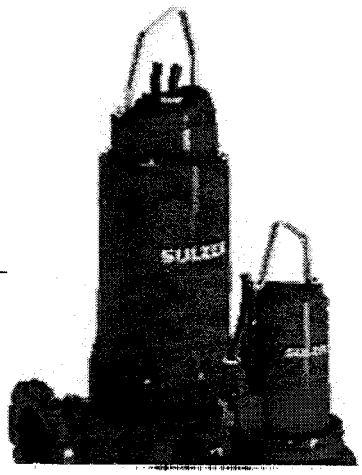
22 ESPECIFICACIONES PARA EQUIPOS ESPECIALES

22.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE LODOS PARA 10.00L/S Y H=10M.C.A

22.1.1 Descripción

Bomba Sumergible para lodos:

- Aplicación: Aguas residuales
- Altura dinámica: 10 M.C.A
- Caudal: 10 L/s
- Potencia del Motor: 35 kW



- Voltaje: 400 V
- Corriente: Nominal:9 A
- Eficiencia: 94.1%
- Polos: 6
- Frecuencia: 60 Hz
- Velocidad: 1450 rpm
- Clase de aislamiento: H
- Grado de Protección: IP 68

22.1.2 Materiales y Equipos

- Bomba de lodos para 10.00L/S y H=10m.c.a (BOMBA SUMERGIBLE SULZER XFP 100E CB1.2 P35/6-E60 O SIMILAR)

22.1.3 Ejecución

Para la instalación de debe verificar la ficha técnica de la bomba para seguir las recomendaciones que este propone.

Antes de la puesta en marcha, es preciso verificar la bomba y realizar una prueba de funcionamiento. Se debe prestar especial atención a lo siguiente:

- La conexión eléctrica se ha realizado según la normativa vigente.
- Se han conectado las sondas térmicas.
- Se ha instalado correctamente el sistema de vigilancia de junta/detector de humedad.
- El interruptor de sobrecarga del motor está ajustado correctamente.
- La bomba está bien asentada en el pedestal.
- El sentido de giro de la bomba es correcto - incluso en el caso de utilizar generador de emergencia.
- Los niveles de marcha y paro están bien ajustados.
- Los reguladores de nivel funcionan correctamente.
- Las válvulas de compuerta (en caso de estar instaladas) están abiertas.

- Las válvulas de retención (en caso de estar instaladas) funcionan correctamente.
- Se ha ventilado la voluta

22.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SOPLADOR DE LÓBULOS

22.2.1 Descripción

Los soplantes de lóbulos son soplantes de desplazamiento positivo, conocidas normalmente por su gran fiabilidad. Gracias a su diseño sencillo, los soplantes de lóbulos son una solución rentable en términos de inversión inicial de capital y costes de mantenimiento. El proceso comienza con la entrada de aire en la unidad a través del silenciador, que cuenta con un filtro de entrada integrado. El silenciador con filtro de entrada integrado impide que el aire vuelva al ambiente, lo que evita pulsaciones y garantiza un funcionamiento fluido. Los engranajes de sincronismo rectos eliminan las fuerzas axiales, lo que garantiza un funcionamiento perfecto. Por último, el aire pasa a través del silenciador de salida y se garantiza así una reducción de las emisiones de ruido. El sistema automático de tensado de la correa garantiza que las correas que transfieren la potencia del motor al elemento se mantengan firmes en las poleas en todo momento.

Funcionamiento silencioso

- Integra una plataforma comprobada con un diseño de rotor exclusivo e innovador
- Rotores de triple lóbulo helicoidal sólido
- Diseño con bajos niveles de ruido y de pulsaciones

Mayor fiabilidad

- El funcionamiento uniforme sin pulsaciones aumenta la vida de los cojinetes y los instrumentos aguas abajo
- Los ejes de mayor diámetro ofrecen una carga de torsión superior
- La lubricación por doble salpicadura proporciona una vida más prolongada e intervalos de servicio reducidos

Detalles

- Rotores de triple lóbulo helicoidal sólido
- Puertos triangulares exclusivos
- Ejes de gran diámetro
- Cojinetes de rodillo esférico de gran tamaño
- Engranajes sincronizados de aleación helicoidales
- Avanzados sellos de anillo de aceite y aire para pistón
- Lubricación por doble salpicadura
- Cilindro de una pieza
- Disponible con sellos mecánicos para aplicaciones de gas

22.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DIFUSORES DE BURBUJA FINA

22.3.1 Descripción

El difusor de burbuja fina es de tipo disco, posee una instalación simple y rápida con el control de calidad de una silla o de ojal, una resistencia de 212° F (100° C) resistencia y la temperatura respetuosa con el medio, cuerpo de polipropileno amigable. La capacidad es de 7 m3/h cada uno con un diámetro de 12".

Membranas de compresión-moldeada con termopares individuales en cada cavidad = 100% del control de calidad.

Cada membrana comprobada con la profundidad de perforación para asegurar la liberación de aire uniforme.

Bajo contenido de plastificante de la membrana para reducir la contracción y endurecimiento, pero suficiente para evitar la fluencia.

Múltiples válvulas de retención integrales mantener su sistema de tuberías de aireación limpias.

Materiales especiales del siglo 21, como PTFE, fEPDM, así como membranas ultrafinas, reforzado y recubiertos de burbujas para química excepcional o resistencia fouling, o para la eficacia de la transferencia de oxígeno más alta a una pérdida de carga considerables.

Tiempo de retención de la burbuja en el agua.

En los sistemas de tratamiento aeróbico se requieren de una buena aireación forzada con la ayuda de difusores de burbuja de aire que se encargan de proporcionar la cantidad de oxígeno adecuado para disminuir las concentraciones de los contaminantes, reduciendo también los parámetros del DBO, el DQO, la turbidez entre otros factores, contribuyendo así a la degradación de la materia orgánica.

La profundidad de instalación de los difusores; se ha confirmado que, a mayor altura del agua o profundidad del difusor, mayor será la tasa de transferencia de oxígeno debido a que las burbujas tienen un tiempo de residencia mayor. Confirmar la profundidad de instalación los planos de detalle.

22.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SISTEMA BARREDOR DE LODOS

22.4.1 Descripción

El Equipo barredor de Lodos de Accionamiento Central. Es apto para su instalación en tanques concentradores de hormigón armado de planta circular, con ingreso de líquido influente por el centro y salida de líquido clarificado por la periferia.

El lodo a concentrar ingresa en un Cilindro Aquietador central y se distribuye hacia la periferia donde a través de un vertedero sale el líquido clarificado de la cámara.

Para facilitar la rápida separación del lodo y provocar el desprendimiento de gases de la masa de lodos el equipo posee un conjunto de barras verticales paralelas sujetas a los brazos de barrido.

El lodo concentrado decantado en el fondo de la cámara es continuamente barrido mediante rascadores inclinados a 45° y transportado hacia una tolva central, desde donde es extraído mediante una tubería por gravedad o por bombeo

El equipamiento consta principalmente de:

- Una unidad de accionamiento montada en el centro de la viga puente compuesta por un reductor combinado de alta relación de transmisión y un motor eléctrico trifásico 100 % blindado. La unidad posee además un dispositivo limitador de torque con salida de alarma y detención del equipo.
- Un eje central vertical hueco acoplado al eje de salida del reductor, construido en acero ASTM a53, con extremo inferior de AC. INOX. 304. La vinculación con el reductor es mediante un acoplamiento rígido a bridas.
- Un buje guía inferior que asegura la rotación concéntrica del eje central. El buje es construido en polímero auto lubricado y su carcasa en acero a36.
- Dos brazos de barrido fijados al eje central y dispuestos a 180°, portadores de las láminas de barrido de fondo y las barras de espesado. Su construcción es en perfilería en estructura reticulada.
- Un conjunto de láminas barredoras de fondo inclinadas a 45° respecto del radio de la cámara, fijadas a los brazos de barrido y dispuestas en forma alternada, de modo de realizar un barrido completo del fondo por cada giro del equipo. Las láminas están provistas de bandas de barrido de neopreno ajustables y recambiables.
- Un conjunto de barras de espesado verticales y paralelas, fijadas a los brazos de barrido y dispuestas en forma alternada.
- Dos barredores centrales para la tolva de descarga de lodos concentrados, fijados a los brazos de barrido.
- Un cilindro aquietador de ingreso central fijado a la viga puente.

22.5 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO(M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos

de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2.1	Suministro e instalación del conjunto soplador tipo EasyPack, modelo SAE-4H-15 (equivalente o superior) para flujo de 300m3/h y potencia de motor de 15HP, con cabina de insonorizacioón con contrador de temperatura. Incluye válvula de alivio tipo resorte calibrada, válvula cheque, indicador de presión (manómetro) inundado en glicerina e indicador visual de filtro obstruido	UN
3.2.2	Suministro e instalación de difusor de burbuja fina tipo disco de diametro 12" con capacidad de 7m3/h. Incluye adaptador tipo grommet	UN
3.3.1	Suministro e instalación de sistema barredor de lodos por anillos rozantes de diametro 13.20m y traccion periferica de 2 hp. Plataforma de 1.00m de ancho x 7.60m de largo. Incluye Baranda perimetral en tuberia aguas negras y piso en rejilla plastica	UN
3.5.1	Suministro e instalación de bomba de lodos para 10.00L/S y H=10m.c.a	UN

23 ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL FILTRANTE FABRICADO EN POLIPROPILENO

23.1 DESCRIPCIÓN

El uso de dispositivos octagonales asegura una mezcla completa del líquido y del aire dentro del mismo, sin que haya flujos preferenciales o flujos unidireccionales, que se obtienen por la distribución al azar de las piezas dentro del filtro. Se logra un mínimo de 10.000 puntos de mezclado o distribución interna, tanto del líquido como del aire, por metro

cúbico de filtro. Por lo tanto, los dispositivos son concebidos de tal forma que se evitan superficies horizontales y verticales continuas.

23.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Relleno en polipropileno tipo rosetón

23.3 EJECUCIÓN

El material de relleno de forma de flor con un diámetro exterior de 185 mm por una cara y de 175 mm por la otra cara con una altura de 50 mm debe ser colocado en el filtro percolador al azar sobre un falso fondo. Por cada metro cúbico de relleno es necesario ubicar 480 piezas de las dimensiones anteriores.

- Material Polipropileno
- Peso unitario: 78 grs.
- Peso m3. 37.5 kgs.
- Unds. X m3 : 480
- Color: Negro + aditivos
- Embalaje: paquete de 20 unds
- Área de contacto de 100 m2 por cada m3
- Protección: U.V.

23.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUBICO (M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este

evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2.10	Suministro e instalación de material filtrante fabricado en polipropileno con área de 100m2/m3	M3

24 ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA EN POLIETILENO

24.1 DESCRIPCIÓN

Mallas plásticas elaboradas con polietileno de alta densidad (PEAD), poseen características resistentes a los rayos ultravioleta, lo que la hace resistente a la intemperie por prolongados años. Para su instalación no requiere soldadura.

24.2 MATERIALES Y EQUIPOS

- Malla en polietileno 2"x2" con capacidad de tensión de 5ton
- Anclaje de cuña en acero inoxidable diam. 1/2"x3"
- Taladro industrial

24.3 EJECUCIÓN

- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en sitio las dimensiones totales, distancias según planos, paralelismo y realizar correcciones.
- Ejecutar instalación de acuerdo a las recomendaciones presentadas en los planos.
- Los anclajes se deben realizar de acuerdo a lo presentado en los planos.

24.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
3.2.11	Suministro e instalación de malla en polietileno con apertura de 2". Incluye anclaje	M2

25. ESPECIFICACIONES PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN PASAMUROS

25.1. DESCRIPCIÓN

Se refiere a los elementos que facilitan la unión de la tubería al entrar y salir de las unidades de tratamiento. Estos pasamuros pueden ser de extremos lisos o bridados, de acuerdo a lo indicado en los planos.

25.2. MATERIALES Y EQUIPOS

- Lámina Acero al carbono
- Aros Acero al carbono
- Tubería en Acero al carbono

25.3. EJECUCIÓN

- Antes de instalar un niple verificar la presión de trabajo de la línea.

- Chequear que la línea de tuberías y accesorios encuentre limpio.
- Limpiar cuidadosamente la cara de la brida y el empaque plano
- El accesorio a instalar deberá estar soportado de tal forma que no reciba el peso o a carga de los otros accesorios en la línea.
- Alinear las piezas a montar dejando el espacio requerido para el empaque.
- Posicionar el empaque y colocar los tornillos. A partir de del DN300, se recomienda pegar parcialmente el empaque para facilitar el montaje.
- Colocar las arandelas y tuercas.
- Realizar el ajuste de la tornillería en forma de cruz siguiendo las recomendaciones de torques
- El montaje del extremo liso se realiza por simple introducción del extremo liso en la campana de la tubería aplicando una fuerza axial con ayuda mecánica.
- Se deberá limpiar cuidadosamente el interior de la campana en la tubería a empalmar sin olvidar el alojamiento del empaque.
- Limpiar igualmente el extremo liso del niple.
- Colocar el empaque en el alojamiento de la campana de la tubería y comprobar que esté correctamente instalado.
- Lubricar el empaque y la superficie del extremo liso con pasta lubricante.
- Introducir el extremo liso procurando dejar por lo menos 1cm de la longitud total de enchufado.

25.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su

costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.3.15	Suministro e intalación de pasamuro 4" en AC EBXEL L=0.75m, Z=0.38m	UN
1.3.16	Suministro e instalación de pasamuro 4" en AC L=0,75m, EBxEB, Z=0,37m	UN
1.3.17	Suministro e instalación de pasamuro 3" en AC L=0,75m, EBxEB, Z=0,33m	UN
1.3.18	Suministro e intalación de pasamuro 1-1/2" en AC EBXEB L=0.75m, Z=0.38m	UN
1.4.11	Suministro e instalación de pasamuro 8" en AC L=0.75m, EBxEB, Z=0.37m	UN
1.4.12	Suministro e instalación de pasamuro 4" en AC L=0,75m, EBxEB, Z=0,37m	UN
1.4.13	Suministro e intalación de pasamuro 2" en AC EBXEB L=0.61m, Z=0.30m	UN
1.4.14	Suministro e intalación de pasamuro 2" en AC EBXEB L=0.61m, Z=0.30m	UN
1.5.10	Suministro e intalación de pasamuro 8" en AC ELxEL L=0.30m, Z=0.15m	UN
1.5.11	Suministro e intalación de pasamuro 3" en AC EBxEB L=1.16m, Z=0.50m	UN
1.5.12	Suministro e intalación de pasamuro 6" en AC EBxEB L=1.50m, Z=0.70m	UN
1.6.10	Suministro e instalación de pasamuro 8" en AC L=0.70m, EBxEB, Z=0.35m	UN
1.6.11	Suministro e intalación de pasamuro 8" en AC ELXEL L=0.50m, Z=0.25m	UN

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.7.13	Suministro e intalación de pasamuro 4" en AC EBXEL L=0.70m, Z=0.30m	UN
1.7.14	Suministro e intalación de pasamuro 6" en AC EBxEL L=0.70m, Z=0.27m	UN
1.7.15	Suministro e intalación de pasamuro 3" en AC EBXEL L=0.42m, Z=0.22m	UN
1.7.16	Suministro e intalación de pasamuro 4" en AC EBXEB L=0.65m, Z=0.33m	UN
1.8.19	Suministro e intalación de pasamuro 6" en AC EBxEB L=0.80m, Z=0.40m	UN

26. ESPECIFICACIONES PARA DESOCUPACIÓN DE UNIDADES DE TRATAMIENTO

26.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el retiro de agua clarificada y lodos anaerobios con concentración de solidos al 3% de los tanques de almacenamiento. Posteriormente se estabilizan con cal los lodos para disponerlos en los lechos de secado.

26.2. MATERIALES Y EQUIPOS

- Motobomba sumergible agua clara
- Cal viva
- Motobomba sumergible aguas negras
- Extractor de gases
- Manguera Flexible

26.3. EJECUCION

Con ayuda de una motobomba sumergible se realiza la purga de las unidades de tratamiento. Primero se extrae el agua clarificada con ayuda de la motobomba sumergible

de agua clarificada luego se bombean los lodos anaerobios al pozo de lodos usando la motobomba sumergible de aguas negras, una maguera flexible para llegar hasta el fondo de la unidad y un extractor de gases para facilitar el trabajo del operador.

Cuando se ha succionado el 100% del volumen de lodos se bombean al lecho de secado para estabilizar los lodos anaeróbicos agregando 10 Kilogramos de cal viva por cada metro cubico de lodos. Cuando el material se encuentre seco se debe entregar a un punto de acopio autorizado o al relleno sanitario.

Al terminar la actividad lave las herramientas y equipos usados.

26.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por METRO CUBICO (M3) de trabajo debidamente ejecutado de acuerdo a lo pactado con la Interventoría, previa verificación de los resultados y del cumplimiento para la aceptación.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.2.3	Desocupación de agua clarificada	M3
1.2.4	Desocupación y disposición de lodos anaerobios con concentración de sólidos al 3% y estabilización con cal para disponerlos en los lechos de secado y retiro final	M3
1.2.5	Retiro de lodos estabilizados en concentración de solidos entre 25% y 30% fuera de la PTAR, ya sea relleno sanitario o a campos para mejoramiento de suelos	M3

27. DEMOLICIÓN DE CONCRETO Y RETIRO DE ESCOMBROS

27.1.1. Descripción

Se refiere este Ítem a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición de las estructuras existentes en concreto reforzado, en las zonas indicadas en los planos y autorizada por la interventoría.

Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios de protección se tomarán las precauciones necesarias para que las redes que continúan en servicio no sean afectadas.

Los materiales de demolición deberán trasladarse fuera del sitio de la obra a los sitios establecidos en el municipio para descargar escombros.

En caso particular de demolición de obras mal ejecutadas por el contratista, todo trabajo que sea necesario para reparar será por cuenta del contratista y a cargo del mismo.

El material sobrante o inadecuado deberá ser retirado de la zona de las obras por el Contratista, por su cuenta y riesgo. Los materiales provenientes de las excavaciones y/o desmontes, se retirarán a los lugares indicados por el interventor dentro de la obra para luego ser cargados y destinados a otros sitios. La disposición final de los sobrantes se hará en alguna de las Escombreras autorizadas por la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

El Contratista deberá disponer del equipo adecuado para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes

27.2. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será METRO CUADRADO-METRO CUBICO (M2-M3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1.2.1	Demolición de concreto reforzado (incluye retiro de escombros)	M3
1.2.2	Retiro y disposicion final de compuertas	UN
1.2.3	Desmonte y retiro de compuerta, incluye retiro de vástago de extension, chumaceras y columna de maniobra.	UN
1.2.6	Desmonte y retiro de puerta y ventana (incluye marcos)	M2
1.2.7	Desmonte y retiro de puente barredor	UN
1.2.8	Desmonte y retiro de accesorios en HD o acero de 2" a 4"	UN
1.2.9	Desmonte y retiro de vertedro sutro	UN
1.2.10	Desmonte y retiro de tuberia en PVC de 2" a 4"	ML
1.2.11	Retiro de material filtrante fabricado en polipropileno	M3
1.2.12	Desmonte y retiro de equipo de sopladores (incluye cabina, tuberia y accesorios	UN

28. ESPECIFICACIONES PARA ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA

28.1. DESCRIPCIÓN

Es el proceso de retiro de la protección de todos los equipos electrónicos y mecánicos preservados durante la etapa de construcción. Luego comprobaremos la eficacia y buen funcionamiento de los equipos mecánicos, eléctricos y de todo el complejo sistema de control e instrumentación instalado.

28.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Arranque y puesta en marcha de la planta de tratamiento de agua residual. Incluye el acompañamiento de:

- tres (03) operarios durante un (01) mes
- un (01) ingeniero de operación durante un (01) mes
- un (01) ingeniero electromecánico durante un (01) mes

Ensayos de laboratorios:

- DQO x 4 unidades
- DBO x 4 unidades
- Grasas y aceites x 4 unidades
- Alcalinidad x 4 unidades
- Nitrógeno x 4 unidades
- Fosforo x 4 unidades,
- Solidos suspendidos totales x 4 unidades
- Transportes a laboratorios x 4 unidades.

28.3. EJECUCIÓN

La ejecución de esta actividad se realizará una vez el CONTRATISTA allá terminado las actividades en las estructuras (tratamiento preliminar, reactor UASB, reactor RAP, sedimentador, tanque de cloración, pozo de lodos, equipamiento) y demás que con sustento técnico la INTERVENTORÍA considere culminada su ejecución para dar aval para continuar con la ejecución de la actividad "4.1.1. Arranque y puesta en marcha de la planta de tratamiento de agua residual. Incluye acompañamiento permanente de personal técnico, profesional y caracterizaciones por medio de ensayos de laboratorios de manera quincenal en la entrada y salida del sistema de tratamiento", la cual dispondrá del siguiente personal de manera permanente:

- Tres operarios.
- Un ingeniero de operación.

- Un ingeniero electromecánico.

Personal que se encargará de realizar el arranque y puesta en marcha de la planta de tratamiento de agua residual durante el tiempo estipulado en el contrato; en donde este seguirá las indicaciones estipuladas en el manual de operaciones de la PTAR y las recomendaciones dadas por la INTERVENTORÍA. Así mismo, el CONTRATISTA capacitara y guiara a los operarios de la entidad contratante para garantizar una óptima operación y funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable durante el tiempo de ejecución del arranque y puesta en marcha.

Además, el CONTRATISTA de manera quincenal durante el tiempo de ejecución esta actividad realizara las caracterizaciones a la entrada y salida del sistema de tratamiento por medio de los siguientes ensayos (la actividad contempla el transporte de los ensayos):

- DQO.
- DBO.
- Grasas y aceites.
- Alcalinidad.
- Nitrógeno.
- Fosforo.
- Solidos suspendidos totales.

En caso de presentarse algún caso fortuito durante la ejecución de esta actividad, el CONTRATISTA presentará un informe a la INTERVENTORÍA exponiendo la situación y posibles soluciones, el cual será evaluado por la INTERVENTORÍA para determinar una solución.

28.4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será UNIDAD (UN) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA de acuerdo a los resultados de los ensayos de cumplimiento y de las tolerancias de aceptación. El pago se hará de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Este valor incluye materiales, equipos, mano de obra y transporte.

No conformidad: En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá realizarlas de acuerdo a lo estipulado en el contrato; su costo será asumido por el CONTRATISTA sin que implique modificaciones y/o adiciones en plazo o en el valor del contrato.

.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
4.1.1	Arranque y puesta en marcha de la planta de tratamiento de agua residual. Incluye acompañamiento permanente de personal tecnico, profesional y caracterizaciones por medio de ensayos de laboratorios de manera quincenal en la entrada y salida del sistema de tratamiento	MES