19. INFORME DE DISEÑO ESTRUCTURAL & PROCESO CONSTRUCTIVO.

CARRERA 14ª # 27ª-09 BARRIO VILLA ROCIO
YOPAL - CASANARE
Correo electrónico: romagroupsas@hotmail.com
Celular: 3112360670

Yopal, 14 abril de 2026

Señores
ACUATODOS ESP
Ciudad

REF: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, ABEL **HELIT ALVARADO NÚÑEZ,** Ingeniero Civil con matrícula profesional No. 15202-151244 BYC, hago entrega para su revisión y aprobación, el análisis y diseño estructural de los muros en voladizo concreto reforzado y pilotes metálicos para el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN** Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE. de propiedad del **MUNICIPIO DE** YOPAL, certifico que realicé el diseño mencionado de acuerdo con lo mínimo exigido por la norma sismorresistente NSR-10 y CCP-14 y los decretos complementarios.

Declaro que asumo la responsabilidad por perjuicios que a causa del diseño realizado puedan generarse. No se incluyen daños a terceros causados durante la construcción por causas inherentes a los procesos constructivos, ni por incumplimiento de las especificaciones o recomendaciones presentadas en el respectivo informe, de igual forma no se deben generar cargas adicionales a las calculadas. Este diseño lo presento y lo pongo a consideración de ACUATODOS ESP teniendo en cuenta que se respeten los derechos de autor de este.

Atentamente,

ABEL HELIT ALVARADO NÚÑEZ
INGENIERO CIVIL
C.C No. 7.173.698 de Tunja
M.P. No 15202151244 BYC

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es

1369

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4217894

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ABEL HELIT ALVARADO NUÑEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7173698, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 15202-151244 desde el 21 de Febrero de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 150.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los catorce (14) días del mes de Enero del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
7173698
NUMERO

ALVARADO NUÑEZ
APELLIDOS

ABEL HELIT
NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 26-NOV-1977
TUNJA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

25-SEP-1996 TUNJA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE ESCOBAR

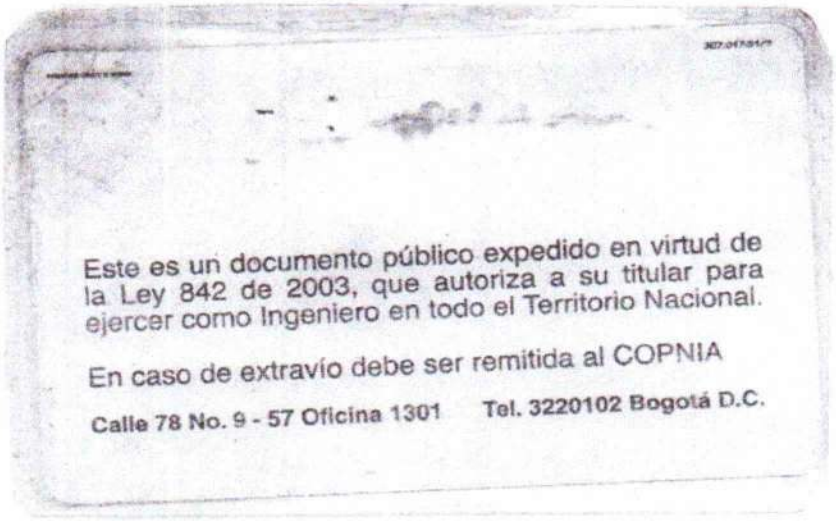
A-0700100-33089642-M-0007173698-20010622 02842011738 01 101017965



REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA

15202151244BYC
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 21/02/2008
ABEL HELIT
ALVARADO NUÑEZ
C.C. 7173698
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

ANÁLISIS, CALCULO Y DISEÑO ESTRUCTURAL
MUROS DE CONTENCIÓN Y PILOTES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

CONTRATO DE OBRA No. ACUA-SPO-001-2025

PROPIETARIO

MUNICIPIO DE YOPAL

ELABORADO POR:

ING. ABEL HELIT ALVARADO NÚÑEZ

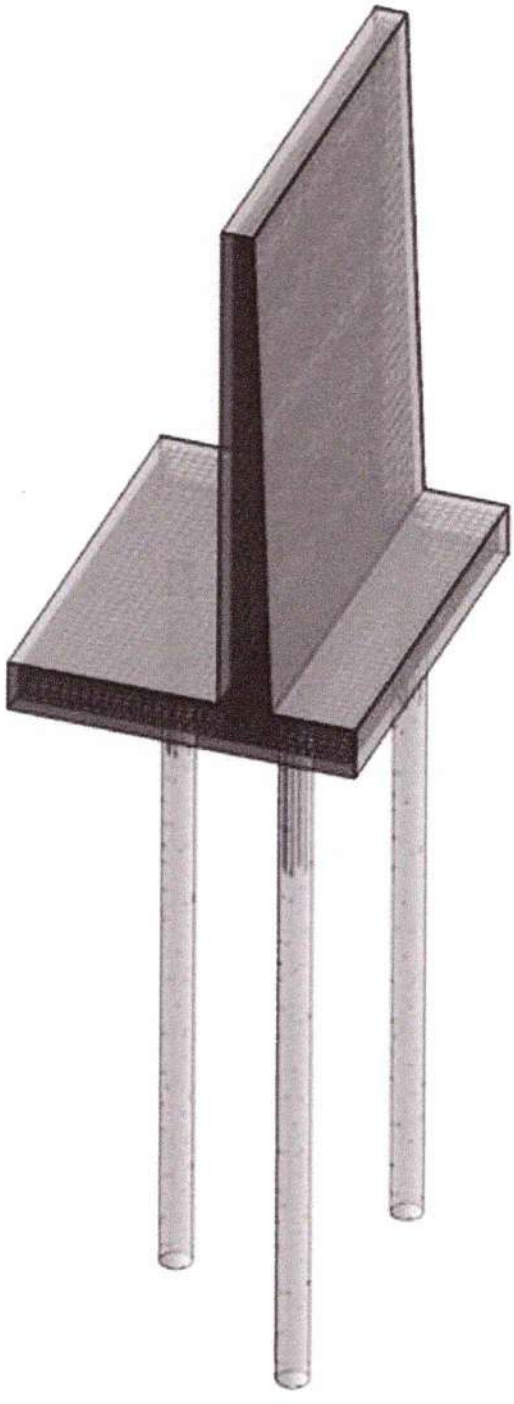
DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL

YOPAL-CASANARE

ABRIL DE 2026

1373

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL



1374

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

Tabla de contenido

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 8
3. NORMAS CONSIDERADAS 12
4. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO 12
4.1. Materiales 12
4.2. Acciones 13
4.3. Datos generales 13
4.4. Descripción del terreno 13
5. DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO 14
5.1. Muro Tipo 1 – Altura 3.50 m. 14
5.1.1. Esquema de las fases 15
5.1.2. Cargas 15
5.1.3. Resultados de las fases 15
5.1.4. Combinaciones 17
5.1.5. Circulo de deslizamiento pésimo 18
5.1.6. Descripción del armado 19
5.1.7. Comprobaciones geométricas y de resistencia 19
5.1.8. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo) 23
5.2. Muro Tipo 2 – Altura 3.70 m. 27
5.2.1. Esquema de las fases 27
5.2.2. Cargas 27
5.2.3. Resultados de las fases 27
5.2.4. Combinaciones 29
5.2.5. Circulo de deslizamiento pésimo 30
5.2.6. Descripción del armado 31
5.2.7. Comprobaciones geométricas y de resistencia 31
5.2.8. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo) 35
6. DISEÑO DE PILOTES 38
6.1. Pilote Tipo 1 – Longitud 6.00 m. 40
6.1.1 Resistencia de diseño por estación 41
6.1.2 Resistencia equivalente por metro lineal 41
6.1.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 42
6.1.4. Demanda lateral (empuje activo + sobrecarga) 42
6.1.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 42

1375

6.1.6. Verificación lateral 42
6.1.7. Conexión pilote-zarpa (conectores) - criterio de detalle, montaje y verificación 43
6.1.7.1. Capacidad de transferencia por fricción/cortante 43
6.1.7.2. Chequeo de anclaje dentro de la zarpa (embebido 0.40 m) 44
6.2. Pilote Tipo 2 – Longitud 7.00 m. 44
6.3.1 Resistencia de diseño por estación 45
6.3.2 Resistencia equivalente por metro lineal 45
6.3.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 45
6.3.4. Demanda lateral 45
6.3.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 45
6.3.6. Verificación lateral 45
6.3. Pilote Tipo 3 – Longitud 8.00 m. 45
6.3.1 Resistencia de diseño por estación 46
6.3.2 Resistencia equivalente por metro lineal 46
6.3.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 46
6.3.4. Demanda lateral 46
6.3.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 46
6.3.6. Verificación lateral 46
6.4. Pilote Tipo 4 – Longitud 9.00 m. 47
6.4.1 Resistencia de diseño por estación 47
6.4.2 Resistencia equivalente por metro lineal 47
6.4.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 47
6.4.4. Demanda lateral 47
6.4.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 47
6.4.6. Verificación lateral 48
6.5. Pilote Tipo 5 – Longitud 10.00 m. 48
6.5.1 Resistencia de diseño por estación 48
6.5.2 Resistencia equivalente por metro lineal 48
6.5.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 48
6.5.4. Demanda lateral 48
6.5.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 49
6.5.6. Verificación lateral 49
6.6. Pilote Tipo 6 – Longitud 11.00 m. 49
6.6.1 Resistencia de diseño por estación 49
6.6.2 Resistencia equivalente por metro lineal 49
6.6.3 Verificación (Demanda vs Resistencia) 49
6.6.4. Demanda lateral 50
6.6.5. Capacidad lateral admisible (Broms) 50

1376

6.6.6. Verificación lateral 50
6.6.7. Esquema Muro Tipo 2 y Pilotes Tipo 2 50
7. PROCESO CONSTRUCTIVO 51
7.1. Actividades preliminares 51
7.2. Preparación y control de lodos 52
7.3. Perforación del pilote 52
7.4. Instalación de camisa metálica (tubo de entibación) 53
7.5. Limpieza del fondo 55
7.6. Instalación de la armadura longitudinal 55
7.7. Concreto mediante sistema tremie 56
7.7. Descabece de pilote 57
7.8. Control de calidad 59
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 64

Lista de Figuras

Figura 1 Localización general del proyecto 7
Figura 2 Detalle de la zona analizada 8
Figura 3 Combinaciones sin sismo 18
Figura 4 Combinaciones con sismo 18
Figura 5 Ley de axiles 24
Figura 6 Ley de cortantes 24
Figura 7 Ley de momento flector 25
Figura 8 Ley de empujes 25
Figura 9 Armado del muro 26
Figura 10 Combinaciones sin sismo 30
Figura 11 Combinaciones con sismo 30
Figura 12 Ley de axiles 36
Figura 13 Ley de cortantes 36
Figura 14 Ley de momento flector 37
Figura 15 Ley de empujes 37
Figura 16 Armado del muro 38
Figura 17 Resistencia de diseño aplicando factores de reducción de capacidad de carga 39
Figura 18 Dimensiones y espesores de tubería de acero al carbón 40
Figura 19 Replanteo y preparación de plataforma 50
Figura 20 Uso de lodos estabilizadores en la ejecución de pilotes preexcavados 51
Figura 21 Perforación de pilote con equipo rotatorio 52
Figura 22 Instalación de camisa metálica en pilotes preexcavados 53
Figura 23 Instalación del refuerzo longitudinal en pilotes preexcavados 55
Figura 24 Vaciado de concreto mediante sistema tremie 56
Figura 25 Proceso de descabece de pilote y exposición del refuerzo longitudinal 57
Figura 26 Diagrama de flujo del proceso constructivo de pilotes preexcavados 59

1377

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

Lista de Tablas

Tabla 1 Parámetros geotécnicos muro tipo 1 10
Tabla 2 Parámetros geotécnicos muro tipo 2 10
Tabla 3 Tipologías de muros y pilotes 11

1378

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente memoria contiene el cálculo estructural de Muros de Contención y Pilotes para el proyecto: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE. La zona del proyecto se localiza en la zona rural del municipio de Yopal (Departamento de Casanare) a unos 4 km al norte por la vía Yopal-El Morro. En el valle del río Cravo Sur dentro de una topografía abrupta en las márgenes del río y ondulada en el cauce. Las elevaciones varían desde la cota 364.7 msnm hasta la cota 437.3 msnm.

De manera específica los estudios geotécnicos se adelantarán para asegurar la estabilidad de la tubería de conducción de la PTAP de Yopal, cuya construcción se plantea bajo el carril occidental de la vía Yopal-El Morro la cual colinda en su costado occidental con el río Cravo Sur. A continuación, se muestra en detalle la zona de interés, la cual se encuentra enmarcada en el contorno rojo, y el trazado de la línea de conducción se muestra en color azul.

Figura 1 Localización general del proyecto



Fuente: Elaboración propia (Google Earth)

1379

Figura 2 Detalle de la zona analizada



Fuente: Elaboración propia (Google Earth)

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

El sistema estructural consiste en muros de contención que tienen como finalidad resistir las presiones laterales o empuje producido por el material retenido detrás de ellos, su estabilidad la deben fundamentalmente al peso propio y al peso del material que esta sobre su fundación. Los muros de contención se comportan básicamente como voladizos empotrados en su base.

Designamos con el nombre de empuje, las acciones producidas por las masas que se consideran desprovistas de cohesión, como arenas, gravas, etc. En general los empujes son producidos por terrenos naturales, rellenos artificiales o materiales almacenados.

El análisis de la estructura contempla la determinación de las fuerzas que actúan por encima de la base de fundación, tales como empuje de tierras, peso propio, peso de la tierra, cargas y sobrecargas, con la finalidad de estudiar la estabilidad al volcamiento, deslizamiento, presiones de contacto suelo-muro y resistencia mínima requerida por elementos que conforman el muro. Lo anterior de acuerdo con las disposiciones de diseño por flexión del capítulo C.10 con un refuerzo mínimo horizontal y vertical de acuerdo con C.14.3.3.

La altura del vástago depende de las condiciones topográficas y geotécnicas del terreno, por lo tanto, varían de acuerdo con las pendientes del terreno en particular y las tipologías definidas por el rediseño geotécnico.

Se presentan dos tipologías de cimentación: superficial y profunda. La cimentación superficial consiste en un sistema de zapata continua en concreto reforzado, las zapatas o zarpas están apoyadas sobre el nivel de fundación, recomendado por el geotecnista. Las zarpas son capaces de resistir a tracción o compresión una fuerza no menora 0.25Aa veces la carga vertical.

1380

Además, se deben calcular de acuerdo con el esfuerzo de contacto presentado en los parámetros geotécnicos.

Con el fin de garantizar la estabilidad global y el adecuado desempeño estructural del muro de contención, se adopta un sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados, el cual permite transmitir de forma segura las cargas verticales y horizontales hacia estratos más competentes del suelo, reduciendo asentamientos diferenciales y mejorando la respuesta del sistema frente a acciones laterales asociadas al empuje de tierras y a la solicitación sísmica.

El sistema de cimentación profunda está conformado por pilotes preexcavados con camisa metálica permanente, dispuestos de manera regular a lo largo del eje del muro y conectados monolíticamente a la zarpa o cabezal del muro, conformando un conjunto estructural integrado muro–cimentación.

Cada pilote corresponde a un elemento de diámetro nominal 12" (0.30 m), ejecutado mediante perforación mecánica hasta una profundidad de 11.0 m, dentro de la cual se instala una tubería metálica de espesor 6.0 mm que actúa como camisa permanente. Posteriormente, el interior del tubo se rellena con concreto fluido de resistencia f'c = 3500 psi, conformando un elemento compuesto que trabaja principalmente a compresión y contribuye a la rigidez del sistema frente a cargas laterales.

En este diseño se contemplan las consideraciones dadas por el Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente, NSR-10, ley 400 de 1997 modificada Ley 1229 de 2008, Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, capitulo C.10, para una estructura con Capacidad Especial de Disipación de Energía (DES). Las especificaciones de los materiales utilizados se pueden observar en el capítulo 4 y en los planos de diseño.

El cálculo del sistema estructural se realizó mediante la verificación de la estabilidad del muro de contención frente a volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto en la interfaz suelo–muro, considerando las acciones permanentes, variables y sísmicas, conforme a los lineamientos de la NSR-10 y, para las acciones asociadas a infraestructura vial, de acuerdo con los criterios establecidos en la norma colombiana de puentes CCP-14. Las fuerzas sísmicas se evaluaron mediante un enfoque pseudoestático, verificándose el cumplimiento de los factores de seguridad exigidos por la normativa aplicable.

Adicionalmente, el diseño de la cimentación profunda mediante pilotes preexcavados se desarrolló empleando un enfoque de capacidad admisible, en el cual la demanda vertical generada por el muro se distribuye entre el número total de pilotes definidos en planta y se compara con una capacidad axial adoptada de manera conservadora para la etapa de predimensionamiento. Este procedimiento garantiza márgenes adecuados de seguridad estructural, quedando la verificación y ajuste definitivo de la capacidad axial y lateral de los pilotes a cargo del estudio geotécnico, con base en el perfil estratigráfico y las condiciones reales del suelo del sitio.

En el presente proyecto se analizan y diseñan dos (2) tipologías de muros de contención, las cuales se diferencian en función de su geometría, condiciones de apoyo y sistema de cimentación. Las dos (2) tipologías presentan muros apoyados sobre cimentación superficial, para los cuales la estabilidad se garantiza mediante verificaciones de volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto suelo–estructura, de acuerdo con la NSR-10. De igual forma estas dos (2) tipologías presentan cimentación profunda mediante pilotes preexcavados, adoptada en función de las condiciones geotécnicas del sitio y de las demandas estructurales asociadas a cada configuración. Para estas tipologías, la profundidad de los pilotes es variable, definida con base en el perfil estratigráfico y en la necesidad de movilizar estratos más competentes, manteniendo un enfoque de capacidad admisible y criterios conservadores de predimensionamiento. Los parámetros geométricos, geotécnicos y de carga de cada tipología se presentan de forma individual en las

1381

tablas 1 al 3, permitiendo evaluar comparativamente su desempeño estructural y su adecuación a las condiciones del proyecto.

Tabla 1 Parámetros geotécnicos muro tipo 1

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Altura del muro	H	3.5	m
Ancho de zarpa/base	L	2.8	m
Sobrecarga	q (sobrecarga)	1.5	t/m²
Capacidad admisible del suelo	qa	48	t/m²
Peso unitario "relleno concreto" (adoptado)	γ_relleno	2.4	t/m³
Peso unitario del material (adoptado)	γ	2.4	t/m³
Ángulo de fricción (adoptado)	φ	32	°
FS	f	3.00	
Coef. empuje activo	K_a	0.307	—
Coef. empuje pasivo	K_p	1.110	—

Fuente: Rediseño Geotécnico

Tabla 2 Parámetros geotécnicos muro tipo 2

Parámetro	Símbolo	Valor	Unidad
Altura del muro	H	3.7	m
Ancho de zarpa/base	L	3.0	m
Sobrecarga	q (sobrecarga)	1.5	t/m²
Capacidad admisible del suelo	qa	82	t/m²
Peso unitario "relleno concreto" (adoptado)	γ_relleno	2.4	t/m³
Peso unitario del material (adoptado)	γ	2.4	t/m³
Ángulo de fricción (adoptado)	φ	32	°
FS	f	3.00	
Coef. empuje activo	K_a	0.307	—
Coef. empuje pasivo	K_p	1.110	—

Fuente: Rediseño Geotécnico

1382

Tabla 3 Tipologías de muros y pilotes

OBRAS DE PROTECCION GEOTECNICA E HIDRAULICA										
TRAMO		**ABSCISADO**			**LONGITUD**	**ALTURA MURO**	**TIPOLOGIA**	**LONG PILOTES**	**CANT PILOTES**	**LONG TOTAL**
T1	2	565	2	580	15.0	3.5	MT1	7.0	10.0	70.0
T2	2	580	2	610	30.0	3.7	MT2	7.0	20.0	140.0
T3	2	610	2	625	15.0	3.7	MT2	8.0	10.0	80.0
T4	2	625	2	640	15.0	3.7	MT2	8.0	10.0	80.0
T5	2	640	2	655	15.0	3.7	MT2	9.0	10.0	90.0
T6	2	655	2	670	15.0	3.7	MT2	10.0	10.0	100.0
T7	2	670	2	685	15.0	3.7	MT2	10.0	10.0	100.0
T8	2	685	2	691	6.0	3.5	MT1	8.0	4.0	32.0
T9	2	691	2	710	19.0	3.7	MT3			
T10	2	710	2	724.5	14.5	3.5	MT1	7.0	9.7	67.7
T11	2	724.5	2	745	20.5	3.5	MT1	7.0	13.7	95.7
T12	2	745	2	775	30.0	3.5	MT1	7.0	20.0	140.0
T13	2	775	2	810	35.0	3.5	MT4			
T14	2	810	2	825	15.0	3.5	MT1	9.0	10.0	90.0
T15	2	825	2	840	15.0	3.7	MT2	9.0	10.0	90.0
T16	2	840	2	855	15.0	3.7	MT2	9.0	10.0	90.0
T17	2	855	2	870	15.0	3.7	MT2	11.0	10.0	110.0
T18	2	870	2	885	15.0	3.7	MT2	11.0	10.0	110.0
T19	2	885	2	900	15.0	3.7	MT2	11.0	10.0	110.0
T20	2	900	2	920	20.0	3.7	MT3			
T21	2	920	2	940	20.0	3.7	MT2	11.0	13.3	146.7
T22	2	940	2	949	9.0	3.7	MT2	11.0	6.0	66.0
T23	2	949	2	958	9.0	3.7	MT2	11.0	6.0	66.0
T24	2	958	2	967	9.0	3.7	MT2	10.0	6.0	60.0
T25	2	967	2	976	9.0	3.7	MT2	10.0	6.0	60.0
T26	2	976	2	985	9.0	3.7	MT2	9.0	6.0	54.0
T27	2	985	2	994	9.0	3.7	MT2	9.0	6.0	54.0
T28	2	994	3	012	18.0	3.7	MT2	9.0	12.0	108.0
T29	3	012	3	42	30.0	3.7	MT2	8.0	20.0	160.0
T30	2	42	3	53	11.0	3.5	MT1	8.0	7.3	58.7
T31	3	53	3	109	56.0	3.5	MT1	11.0	37.3	410.7
T32	3	109	3	145	36.0	3.7	MT2	11.0	24.0	264.0
T33	3	145	3	190	45.0	3.7	MT2	8.0	30.0	240.0
TOTAL					**625**				**367**	**3343**

Fuente: Rediseño Geotécnico

1383

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

3. NORMAS CONSIDERADAS

Norma: ACI 318M-14 (USA)

Hormigón: f'c=210 NSR-10

Pilotes: CCP-14 LRFD

4. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO

El análisis de la estructura contempla la determinación de las fuerzas que actúan por encima de la base de fundación, tales como el empuje de tierras, peso propio del muro, peso de la tierra de relleno, así como las cargas y sobrecargas actuantes, con la finalidad de evaluar la estabilidad al volcamiento y al deslizamiento, y de verificar el estado de presiones de contacto en la interfaz suelo–estructura.

La componente horizontal del empuje de tierras es resistida por las fuerzas de fricción desarrolladas en la base del muro y, en los casos que incorporan cimentación profunda, por la rigidez y capacidad del sistema de pilotes, actuando de manera conjunta con la zarpa del muro. La relación entre las fuerzas resistentes y las fuerzas solicitantes se verifica de tal forma que los factores de seguridad frente al deslizamiento y al volcamiento cumplan con los valores mínimos exigidos por la NSR-10 y por la Norma Colombiana de Puentes CCP-14, adoptándose en todos los casos FS ≥ 1.5. En este análisis se considera la contribución del empuje activo del suelo, sin incluir el empuje pasivo en la parte frontal del muro, salvo en aquellos casos en que su permanencia durante la vida útil de la estructura pueda garantizarse.

Para las tipologías de muro que incorporan cimentación profunda, el diseño del sistema de pilotes preexcavados se realiza conforme a los lineamientos de la CCP-14, mediante un enfoque de capacidad admisible aplicado en la etapa de predimensionamiento. La demanda vertical generada por el muro se distribuye entre el número total de pilotes definidos en planta y se compara con una capacidad axial admisible adoptada de manera conservadora, garantizando márgenes adecuados de seguridad. Adicionalmente, las acciones horizontales derivadas del empuje de tierras y de la solicitación sísmica se consideran en la evaluación global del sistema muro–cimentación, siendo resistidas por el conjunto formado por la zarpa y los pilotes, así como por la interacción suelo–estructura.

La profundidad, disposición y número de pilotes se definen en función de las condiciones geotécnicas del sitio y de los requerimientos estructurales de cada tipología, con profundidades variables orientadas a movilizar estratos más competentes del suelo. La verificación y ajuste definitivo de la capacidad axial y lateral de los pilotes queda sujeta a la información del estudio geotécnico, con base en el perfil estratigráfico y los parámetros de resistencia del suelo.

4.1. Materiales

RECUBRIMIENTOS

Recubrimiento en el intradós del muro: 7.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

1384

MUROS

CONCRETO REFORZADO

f'c = 210 kgf/cm² (3.000 p.s.i.) Resistencia a la compresión del concreto (Vástago y Zarpa)

ACERO DE REFUERZO

fy = 4200 Kgf/cm² (60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero. Para todos los diámetros. ASTM (A706M) NTC 2289.

PILOTES

CONCRETO DE RELLENO

f'c = 250 kgf/cm² (3.500 p.s.i.) Resistencia a la compresión del concreto fluido impermeabilizado.

ACERO DE REFUERZO

fy = 4200 Kgf/cm² (60.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero. Para todos los conectores. ASTM (A706M) NTC 2289.

ACERO LAMINADO EN CALIENTE

fy = 3520 Kgf/cm² (50.000 p.s.i.) Resistencia a la fluencia del acero.

fy = 4590 Kgf/cm² (65.000 p.s.i.) Resistencia ultima a la tracción del acero.

4.2. Acciones

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.08 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

4.3. Datos generales

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.30 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 11.00 m (variable)

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.4. Descripción del terreno

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

1385

Evacuación por drenaje: 100 %

Tensión admisible: 4.80 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Estrato_1	0.00 m	Densidad aparente: 2.40 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo de rozamiento interno: 32.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.31

RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.40 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo de rozamiento interno: 32.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.31

5. DISEÑO MUROS DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

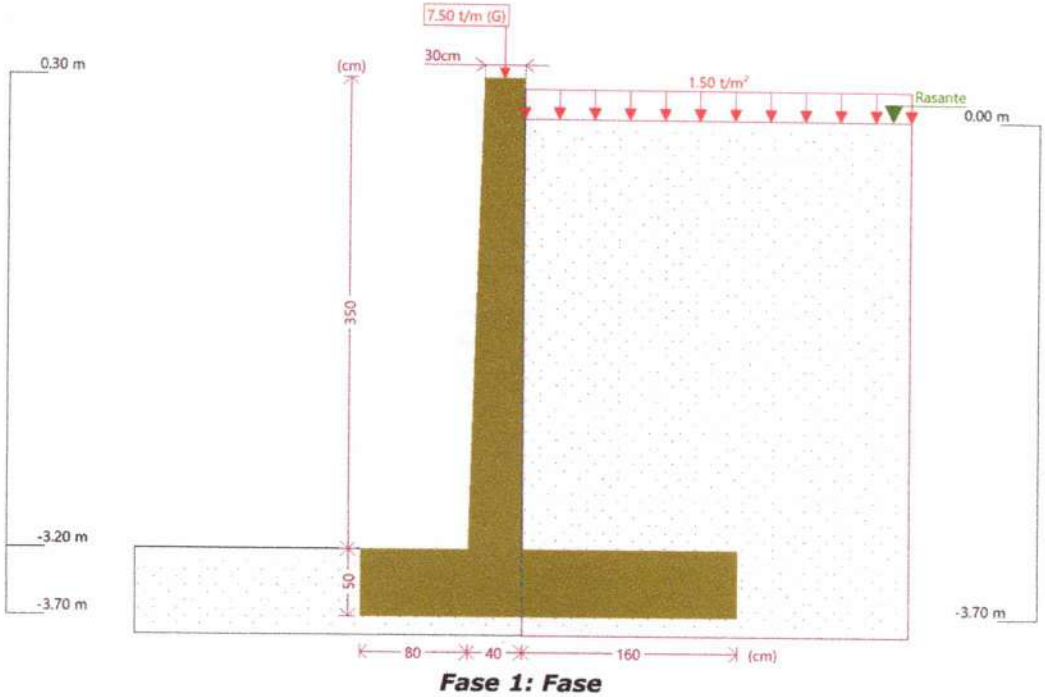
El diseño estructural de los muros de contención se presenta de forma individual por tipología, organizándose cada una de ellas en función de la altura total del muro, la cual constituye el parámetro principal que gobierna las solicitaciones geotécnicas y estructurales del sistema. Para cada tipología se desarrollan de manera secuencial el predimensionamiento geométrico, el análisis de estabilidad global (volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto), y el diseño estructural de los elementos en concreto reforzado (vástago, talón y base), de conformidad con los criterios establecidos en la NSR-10 y, cuando aplica, con la Norma Colombiana de Puentes CCP-14. En aquellas tipologías que incorporan cimentación profunda, se incluye adicionalmente la verificación del sistema de pilotes, considerando profundidades variables definidas con base en las condiciones geotécnicas del sitio. El desarrollo individual de cada tipología permite evaluar de manera consistente el comportamiento estructural del muro y justificar las dimensiones y refuerzos adoptados para cada rango de altura.

5.1. Muro Tipo 1 – Altura 3.50 m.

Se presenta el desarrolla del diseño estructural del muro de contención correspondiente a la Tipología 1, definido por una altura total de 3.50 m, la cual gobierna las solicitaciones geotécnicas y estructurales del sistema. Se presentan el predimensionamiento geométrico, el análisis de estabilidad (volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto) y el diseño del concreto reforzado del vástago y la base, conforme a la NSR-10. En las tipologías que incorporan cimentación profunda, se incluye adicionalmente la verificación del sistema de pilotes preexcavados, de acuerdo con los lineamientos de la CCP-14, considerando profundidades variables definidas por las condiciones geotécnicas del sitio.

1386

5.1.1. Esquema de las fases



Fase 1: Fase

5.1.2. Cargas

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1.5 t/m²	Fase	Fase

5.1.3. Resultados de las fases

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00
-0.04	7.76	0.02	-0.04	0.49
-0.39	8.03	0.24	-0.03	0.75
-0.74	8.32	0.54	0.06	1.01
-1.09	8.61	0.94	0.27	1.26
-1.44	8.91	1.43	0.64	1.52
-1.79	9.22	2.01	1.19	1.78
-2.14	9.54	2.67	1.96	2.04
-2.49	9.87	3.43	2.98	2.30
-2.84	10.21	4.28	4.28	2.56
-3.19	10.55	5.22	5.89	2.81

1387

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
Máximos	10.56 Cota: -3.20 m	5.25 Cota: -3.20 m	5.94 Cota: -3.20 m	2.82 Cota: -3.20 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.05 Cota: -0.21 m	0.00 Cota: 0.30 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00
-0.04	7.76	0.00	-0.04	0.03
-0.39	8.03	0.06	-0.07	0.29
-0.74	8.32	0.20	-0.07	0.55
-1.09	8.61	0.44	-0.00	0.80
-1.44	8.91	0.76	0.16	1.06
-1.79	9.22	1.18	0.46	1.32
-2.14	9.54	1.69	0.91	1.58
-2.49	9.87	2.29	1.55	1.84
-2.84	10.21	2.97	2.42	2.09
-3.19	10.55	3.75	3.54	2.35
Máximos	10.56 Cota: -3.20 m	3.78 Cota: -3.20 m	3.58 Cota: -3.20 m	2.36 Cota: -3.20 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.08 Cota: -0.56 m	0.00 Cota: 0.30 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.04	7.76	0.04	-0.03	0.48	0.00
-0.39	8.03	0.28	-0.02	0.79	0.00
-0.74	8.32	0.64	0.10	1.10	0.00
-1.09	8.61	1.10	0.36	1.42	0.00
-1.44	8.91	1.68	0.80	1.73	0.00
-1.79	9.22	2.36	1.46	2.04	0.00
-2.14	9.54	3.16	2.37	2.35	0.00
-2.49	9.87	4.06	3.58	2.66	0.00
-2.84	10.21	5.07	5.13	2.98	0.00
-3.19	10.55	6.20	7.05	3.29	0.00
Máximos	10.56 Cota: -3.20 m	6.23 Cota: -3.20 m	7.11 Cota: -3.20 m	3.30 Cota: -3.20 m	0.00 Cota: 0.30 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.04 Cota: -0.16 m	0.00 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m

1388

5.1.4. Combinaciones

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis			
Combinación	1	2	3	4
1	0.90	0.90		
2	1.20	0.90		
3	0.90	1.60		
4	1.20	1.60		
5	0.90	0.90	1.60	
6	1.20	0.90	1.60	
7	0.90	1.60	1.60	
8	1.20	1.60	1.60	
9	0.90	1.60		1.00
10	0.90	1.60	0.80	1.00
11	1.20	0.90		1.00
12	1.20	0.90	0.80	1.00

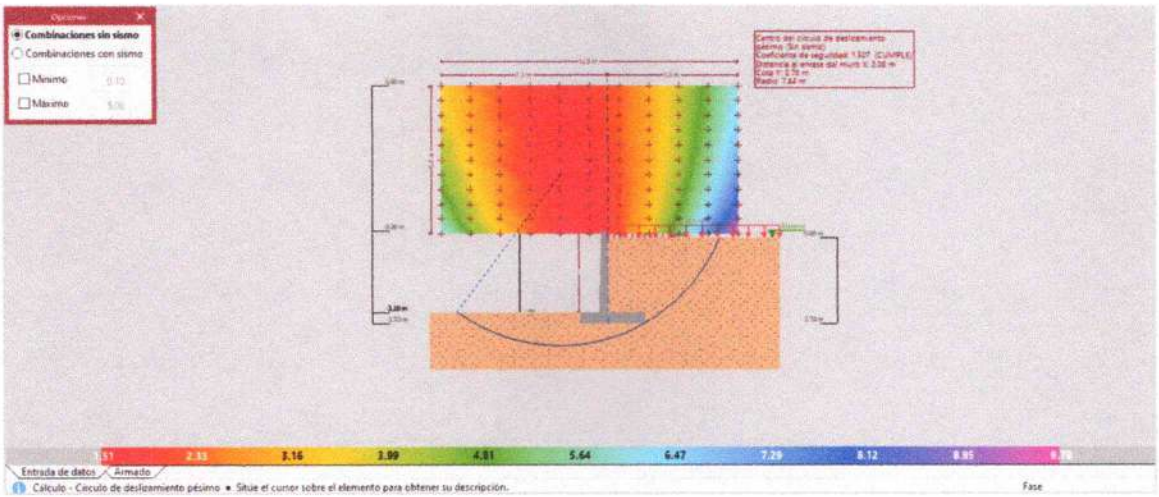
COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

1389

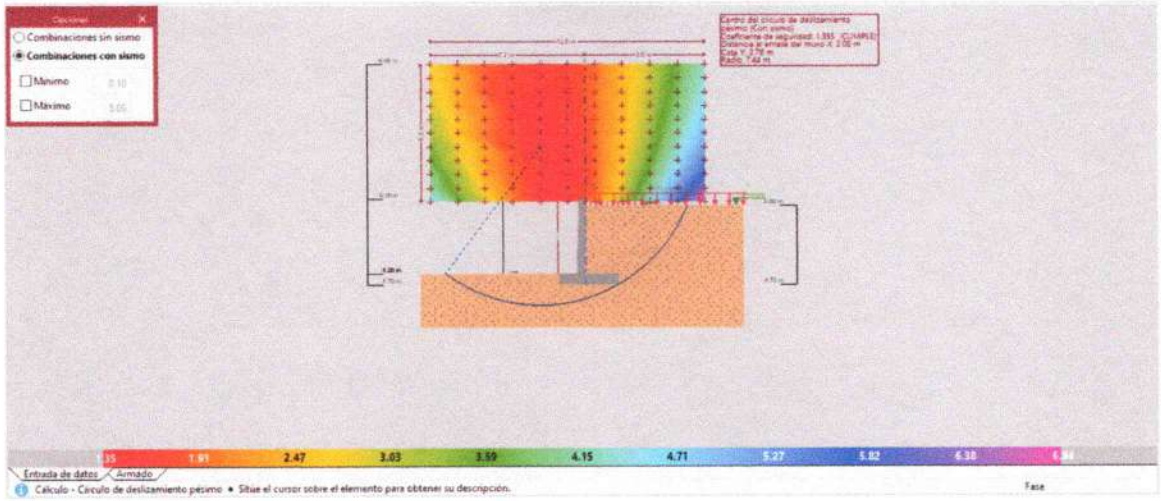
5.1.5. Circulo de deslizamiento pésimo

Figura 3 Combinaciones sin sismo



Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Combinaciones con sismo



Fuente: Elaboración propia

1390

5.1.6. Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø5/8" Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø3/4"c/20 Solape: 1 m	Ø5/8"c/20	Ø3/4"c/20 Solape: 1.2 m	Ø5/8"c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø1/2"c/20	Ø5/8"c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 25 / 25 cm
Inferior	Ø1/2"c/20	Ø5/8"c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm
Longitud de pata en arranque: 100 cm		

5.1.7. Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: Muro: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE*	Máximo: 67.77 t/m Calculado: 8.49 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.3.1.1*	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
- Trasdós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-3.20 m):	Calculado: 0.00248	Cumple
- Intradós (-3.20 m):	Calculado: 0.00248	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio de CYPE (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Mínimo: 0.00071	
- Trasdós:	Calculado: 0.00248	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.00248	Cumple

1391

Referencia: Muro: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.20 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.20 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1.2*	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-3.20 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.30 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 10.6.1.1*	Máximo: 0.08 Calculado: 0.0095	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1* -Trasdós, vertical: -Intradós, vertical:	Mínimo: 4 cm Calculado: 16.1 cm Calculado: 16.1 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2* -Armadura vertical Trasdós, vertical: -Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 45 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.6.1*	Máximo: 14.71 t/m Calculado: 7.09 t/m	Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.3.2*	Máximo: 2.79899 t/cm² Calculado: 1.30273 t/cm²	Cumple
Longitud de solapes: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.5.2.1* -Base trasdós: -Base intradós:	 Mínimo: 1.07 m Calculado: 1.2 m Mínimo: 0.74 m Calculado: 1 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE* -Trasdós: -Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 0 cm	 Cumple Cumple

1392

Referencia: Muro: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.9 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.20 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.20 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.20 m, Md: 9.82 t·m/m, Nd: 9.51 t/m, Vd: 8.40 t/m, Tensión máxima del acero: 3.207 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -2.90 m		
Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.8 Calculado: 4.82	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 3.99	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.46	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 2.05	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma ACI 318M-14. Artículo 13.3.1.2*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 4.8 kp/cm² Calculado: 1.026 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 6 kp/cm² Calculado: 1.359 kp/cm²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 4.8 kp/cm² Calculado: 1.009 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 7.2 kp/cm² Calculado: 1.496 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 9.95 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.29 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple

1393

Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.53 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.5.1*		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 25.07 t/m Calculado: 5.65 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 20.05 t/m Calculado: 5.56 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 25.07 t/m Calculado: 6.19 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 20.05 t/m Calculado: 5.47 t/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3*	Mínimo: 22.1 cm Calculado: 39.6 cm	Cumple
- Arranque intradós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 15.2 cm Calculado: 39.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recubrimiento: *Norma ACI 318M-14. Artículo 20.6.1.3.1*	Mínimo: 7.5 cm	
- Inferior:	Calculado: 7.5 cm	Cumple
- Lateral:	Calculado: 7.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Criterio de CYPE.*	Mínimo: #3	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø5/8"	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø5/8"	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple

1394

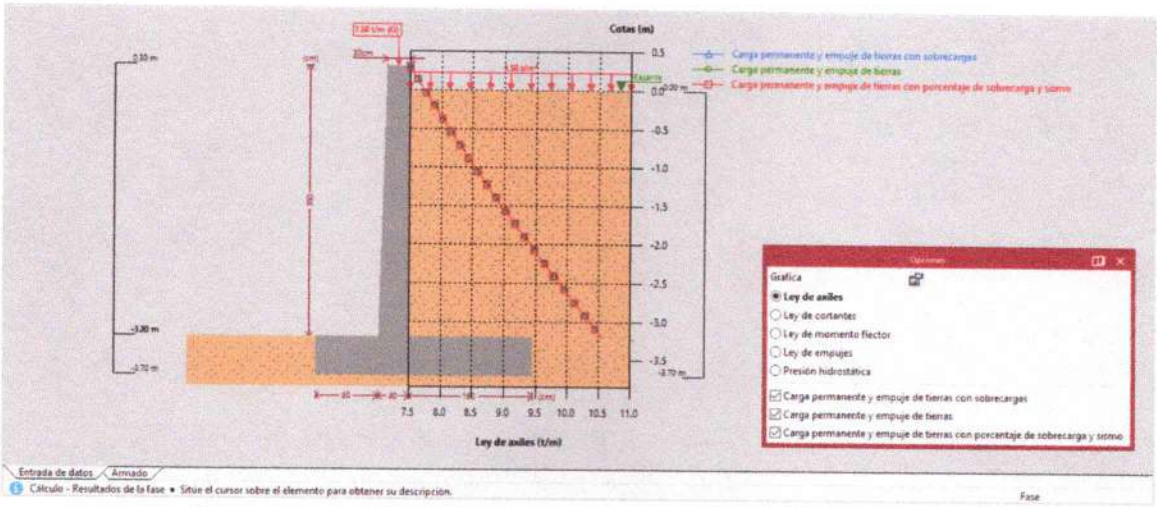
Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.4.3.2*	Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00126	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00126	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00199	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00199	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1*	Calculado: 0.00199	
-Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.00094	Cumple
-Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.00114	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 6.32 t·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.21 t·m/m		

5.1.8. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO_TIPO_1 (MURO_3.50m)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: *Valor introducido por el usuario.*		
-Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.08 m ; 2.76 m) - Radio: 7.44 m:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.506	Cumple
-Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.08 m ; 2.76 m) - Radio: 7.44 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 1.354	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

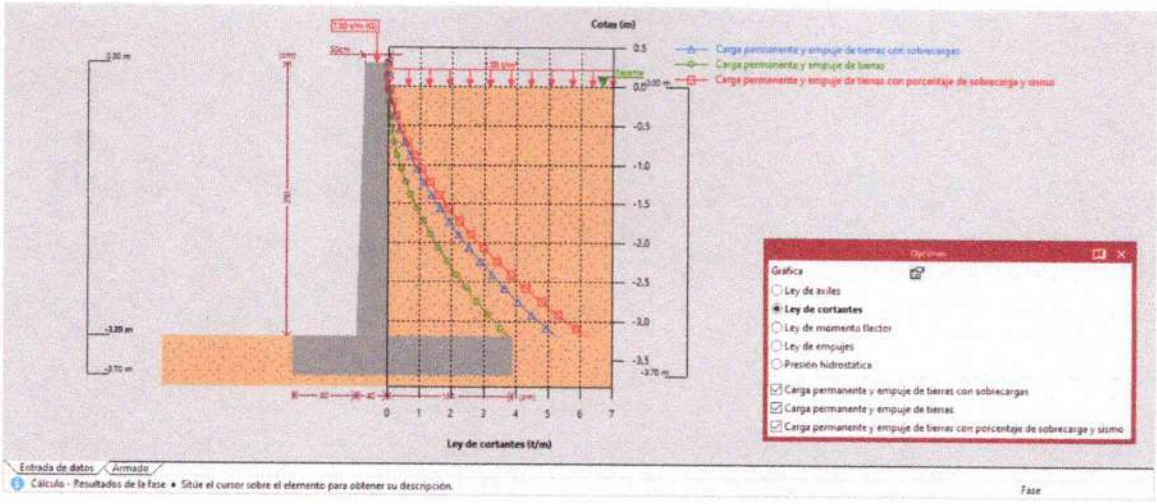
1395

Figura 5 Ley de axiles



Fuente: Elaboración propia

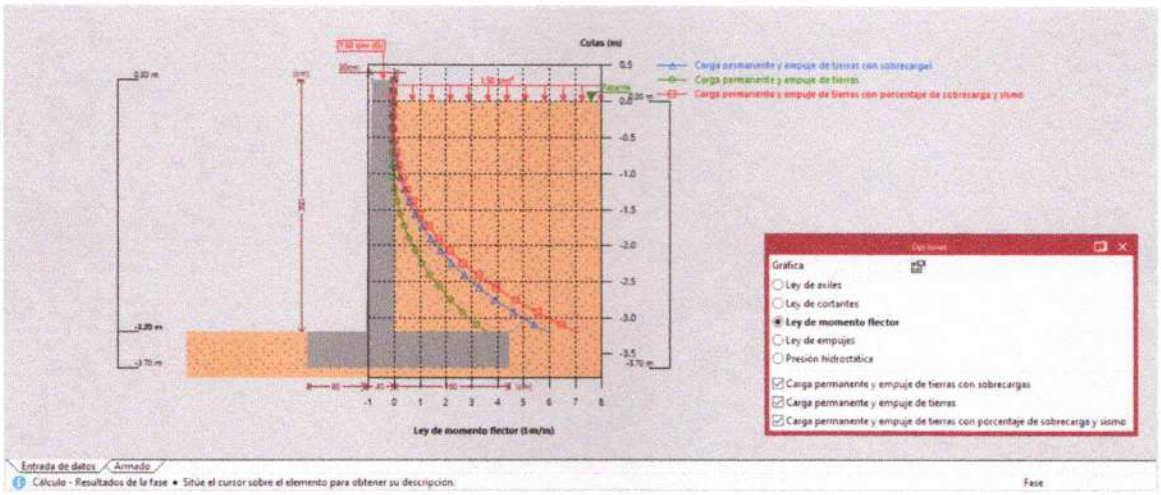
Figura 6 Ley de cortantes



Fuente: Elaboración propia

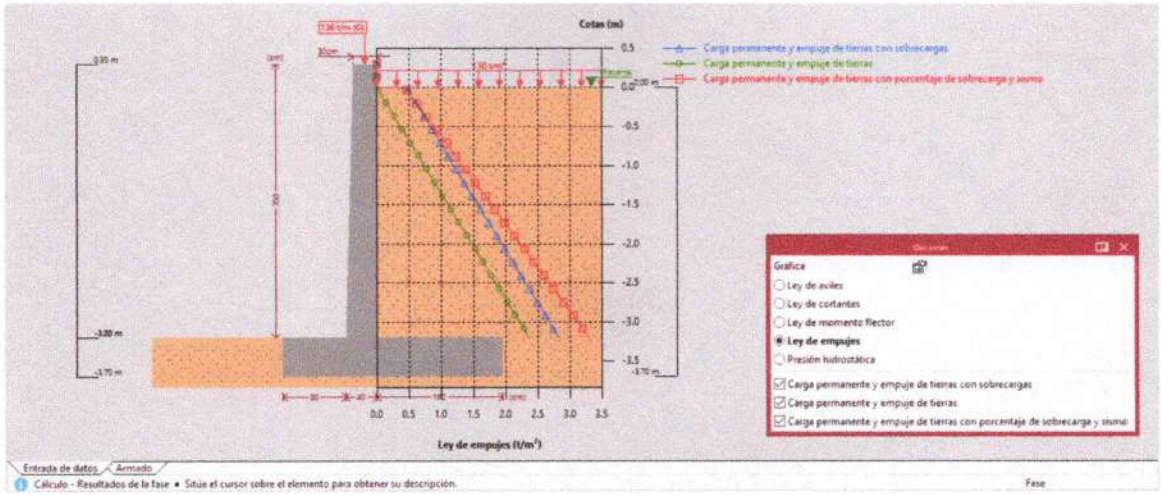
1396

Figura 7 Ley de momento flector



Fuente: Elaboración propia

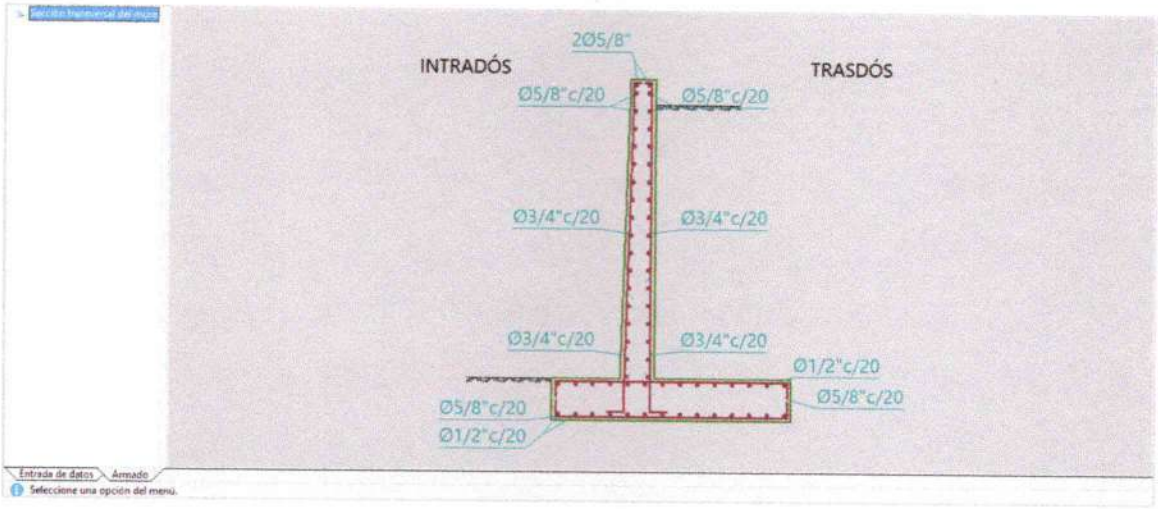
Figura 8 Ley de empujes



Fuente: Elaboración propia

1397

Figura 9 Armado del muro



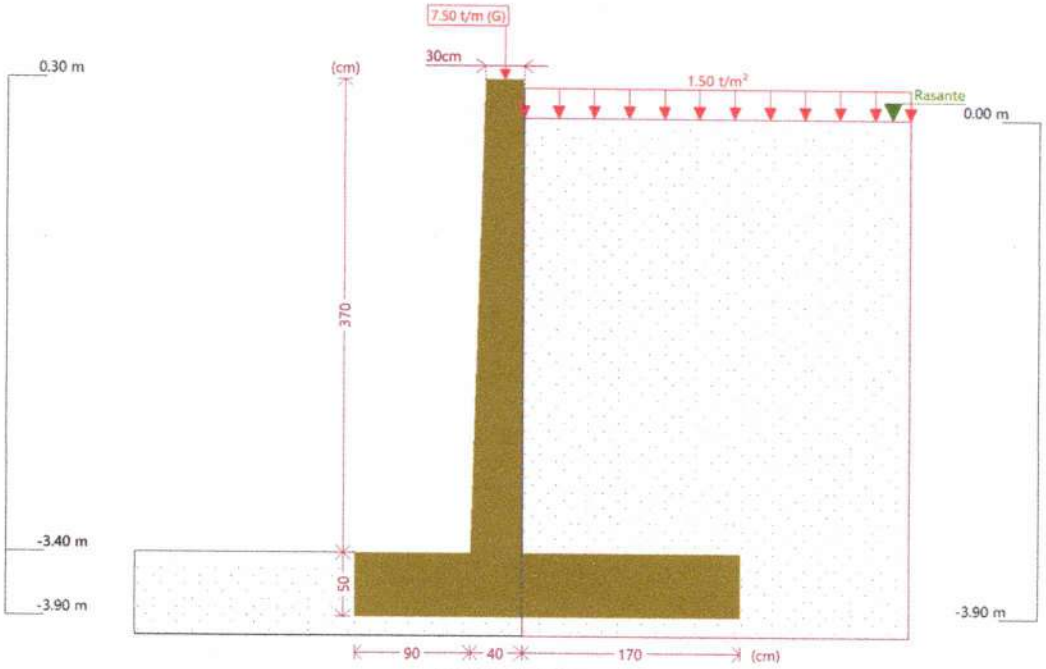
Fuente: Elaboración propia

1318

5.2. Muro Tipo 2 – Altura 3.70 m.

Se presenta el desarrolla del diseño estructural del muro de contención correspondiente a la Tipología 2, definido por una altura total de 3.70 m, la cual gobierna las solicitaciones geotécnicas y estructurales del sistema. Se presentan el predimensionamiento geométrico, el análisis de estabilidad (volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto) y el diseño del concreto reforzado del vástago y la base, conforme a la NSR-10. En las tipologías que incorporan cimentación profunda, se incluye adicionalmente la verificación del sistema de pilotes preexcavados, de acuerdo con los lineamientos de la CCP-14, considerando profundidades variables definidas por las condiciones geotécnicas del sitio.

5.2.1. Esquema de las fases



Fase 1: Fase

5.2.2. Cargas

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1.5 t/m²	Fase	Fase

5.2.3. Resultados de las fases

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00
-0.06	7.77	0.03	-0.04	0.51

1399

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
-0.43	8.07	0.27	-0.02	0.78
-0.80	8.37	0.60	0.09	1.05
-1.17	8.68	1.04	0.35	1.32
-1.54	8.99	1.58	0.79	1.60
-1.91	9.32	2.23	1.45	1.87
-2.28	9.66	2.97	2.36	2.14
-2.65	10.01	3.81	3.56	2.42
-3.02	10.36	4.75	5.09	2.69
-3.39	10.73	5.80	6.99	2.96
Máximos	10.74 Cota: -3.40 m	5.83 Cota: -3.40 m	7.04 Cota: -3.40 m	2.97 Cota: -3.40 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.04 Cota: -0.20 m	0.00 Cota: 0.30 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00
-0.06	7.77	0.00	-0.04	0.04
-0.43	8.07	0.07	-0.07	0.32
-0.80	8.37	0.24	-0.06	0.59
-1.17	8.68	0.50	0.04	0.86
-1.54	8.99	0.87	0.24	1.14
-1.91	9.32	1.35	0.61	1.41
-2.28	9.66	1.92	1.16	1.68
-2.65	10.01	2.59	1.94	1.95
-3.02	10.36	3.36	2.99	2.23
-3.39	10.73	4.24	4.34	2.50
Máximos	10.74 Cota: -3.40 m	4.26 Cota: -3.40 m	4.38 Cota: -3.40 m	2.51 Cota: -3.40 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.07 Cota: -0.55 m	0.00 Cota: 0.30 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
0.30	7.50	0.00	0.00	0.00
-0.06	7.77	0.05	-0.03	0.50
-0.43	8.07	0.32	-0.01	0.83
-0.80	8.37	0.71	0.14	1.16
-1.17	8.68	1.23	0.45	1.49
-1.54	8.99	1.86	0.97	1.82
-1.91	9.32	2.62	1.75	2.15
-2.28	9.66	3.50	2.83	2.48
-2.65	10.01	4.51	4.26	2.81

1900

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)
-3.02	10.36	5.64	6.09	3.14
-3.39	10.73	6.89	8.35	3.47
Máximos	10.74 Cota: -3.40 m	6.92 Cota: -3.40 m	8.42 Cota: -3.40 m	3.47 Cota: -3.40 m
Mínimos	7.50 Cota: 0.30 m	0.00 Cota: 0.30 m	-0.04 Cota: -0.15 m	0.00 Cota: 0.30 m

5.2.4. Combinaciones

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga
4 - Sismo

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis			
Combinación	1	2	3	4
1	0.90	0.90		
2	1.20	0.90		
3	0.90	1.60		
4	1.20	1.60		
5	0.90	0.90	1.60	
6	1.20	0.90	1.60	
7	0.90	1.60	1.60	
8	1.20	1.60	1.60	
9	0.90	1.60		1.00
10	0.90	1.60	0.80	1.00
11	1.20	0.90		1.00
12	1.20	0.90	0.80	1.00

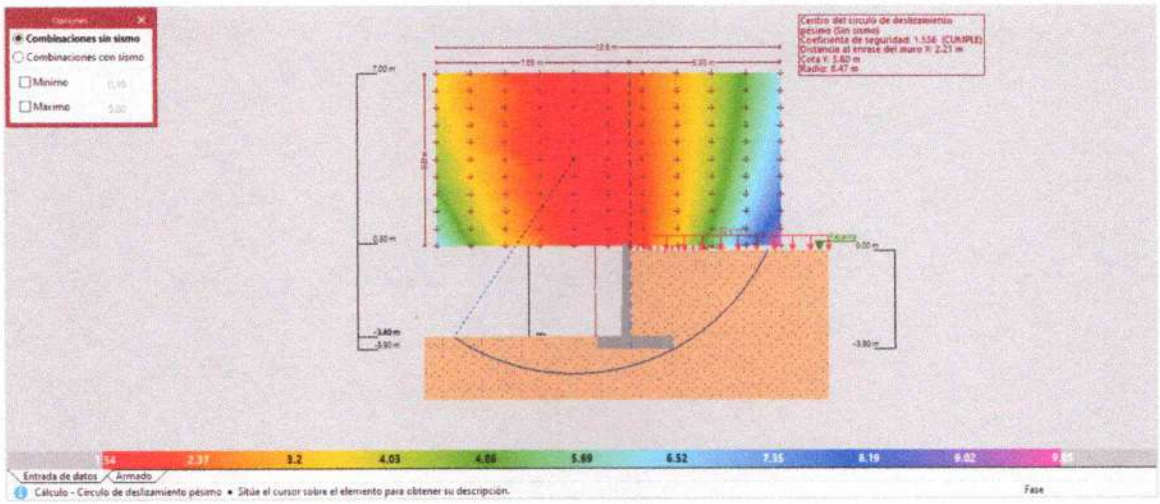
COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

1401

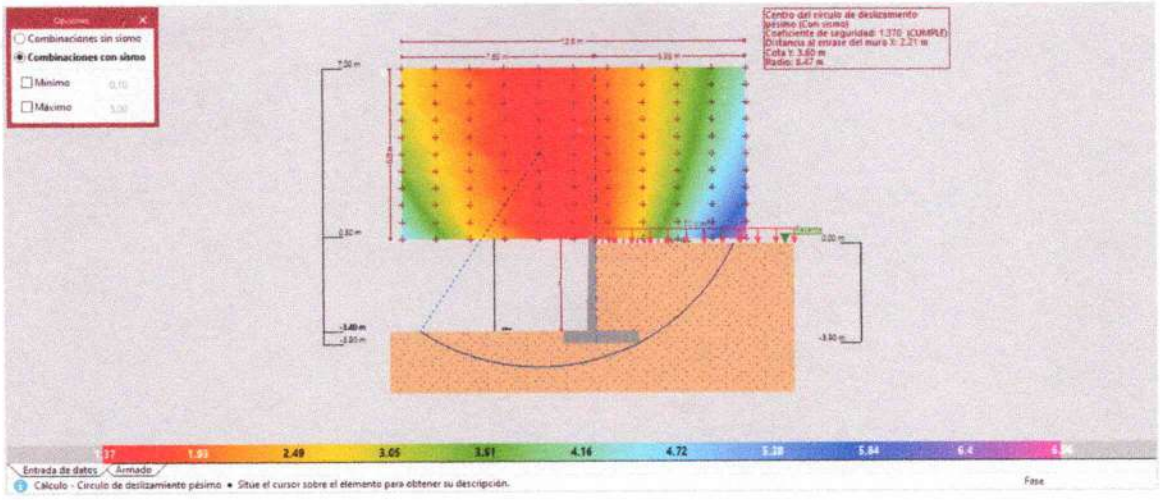
5.2.5. Circulo de deslizamiento pésimo

Figura 10 Combinaciones sin sismo



Fuente: Elaboración propia

Figura 11 Combinaciones con sismo



Fuente: Elaboración propia

1402

5.2.6. Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø5/8" Anclaje intradós / trasdós: 30 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø3/4"c/20 Solape: 1 m	Ø5/8"c/20	Ø3/4"c/20 Solape: 1.2 m	Ø5/8"c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø1/2"c/20	Ø5/8"c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 25 / 25 cm
Inferior	Ø1/2"c/20	Ø5/8"c/20 Patilla intradós / trasdós: 25 / 25 cm
Longitud de pata en arranque: 100 cm		

5.2.7. Comprobaciones geométricas y de resistencia

Referencia: Muro: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE*	Máximo: 67.77 t/m Calculado: 9.48 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.3.1.1*	Mínimo: 19 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Trasdós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-3.40 m):	Calculado: 0.00248	Cumple
-Intradós (-3.40 m):	Calculado: 0.00248	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio de CYPE (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Mínimo: 0.00071	
-Trasdós:	Calculado: 0.00248	Cumple
-Intradós:	Calculado: 0.00248	Cumple

L403

Referencia: Muro: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.40 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-3.40 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1.2*	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-3.40 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.00356	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.30 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 10.6.1.1*	Máximo: 0.08 Calculado: 0.0095	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1* -Trasdós, vertical: -Intradós, vertical:	Mínimo: 4 cm Calculado: 16.1 cm Calculado: 16.1 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2* -Armadura vertical Trasdós, vertical: -Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 45 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.6.1*	Máximo: 14.74 t/m Calculado: 7.99 t/m	Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.3.2*	Máximo: 2.79899 t/cm² Calculado: 1.66528 t/cm²	Cumple
Longitud de solapes: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.5.2.1* -Base trasdós: -Base intradós:	 Mínimo: 1.07 m Calculado: 1.2 m Mínimo: 0.74 m Calculado: 1 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE* -Trasdós: -Intradós:	Calculado: 30 cm Mínimo: 15 cm Mínimo: 0 cm	 Cumple Cumple

1404

Referencia: Muro: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.9 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.40 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.40 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.40 m, Md: 11.58 t·m/m, Nd: 9.66 t/m, Vd: 9.33 t/m, Tensión máxima del acero: 3.885 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.10 m		

Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.8 Calculado: 4.92	Cumple
- Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 4.07	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.42	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.2 Calculado: 2	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma ACI 318M-14. Artículo 13.3.1.2*	Mínimo: 15 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 4.8 kp/cm² Calculado: 1.03 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 6 kp/cm² Calculado: 1.294 kp/cm²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 4.8 kp/cm² Calculado: 1.013 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 7.2 kp/cm² Calculado: 1.432 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 9.95 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.9 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple

1405

Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.29 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.5.1*		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 25.07 t/m Calculado: 6.21 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 20.05 t/m Calculado: 6.14 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 25.07 t/m Calculado: 7.48 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 20.05 t/m Calculado: 6.66 t/m	Cumple
Longitud de anclaje:		
- Arranque trasdós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3*	Mínimo: 26.8 cm Calculado: 39.6 cm	Cumple
- Arranque intradós: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 15.2 cm Calculado: 39.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla): *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*	Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Recubrimiento: *Norma ACI 318M-14. Artículo 20.6.1.3.1*	Mínimo: 7.5 cm	
- Inferior:	Calculado: 7.5 cm	Cumple
- Lateral:	Calculado: 7.5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Criterio de CYPE.*	Mínimo: #3	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø5/8"	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø5/8"	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø1/2"	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple

1406

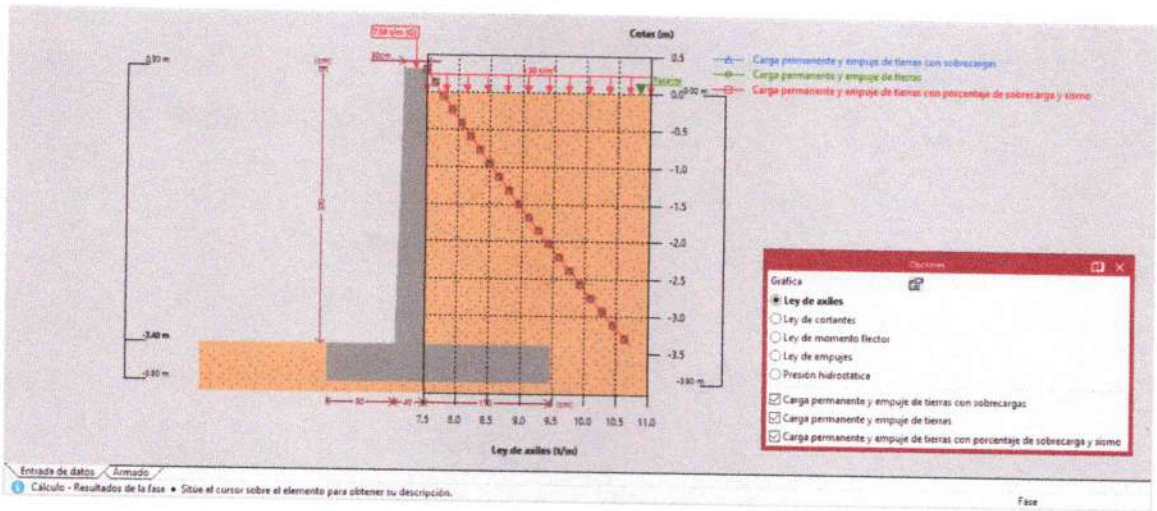
Referencia: Zapata corrida: MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.4.3.2*	Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00126	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00126	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00199	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00199	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1*	Calculado: 0.00199	
-Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.00114	Cumple
-Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.0013	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 7.21 t·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 6.32 t·m/m		

5.2.8. Comprobaciones de estabilidad (círculo de deslizamiento pésimo)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MURO_TIPO_2 (MURO_3.70m)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: *Valor introducido por el usuario.*		
-Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.21 m ; 3.60 m) - Radio: 8.47 m:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.535	Cumple
-Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.21 m ; 3.60 m) - Radio: 8.47 m:	Mínimo: 1.2 Calculado: 1.37	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

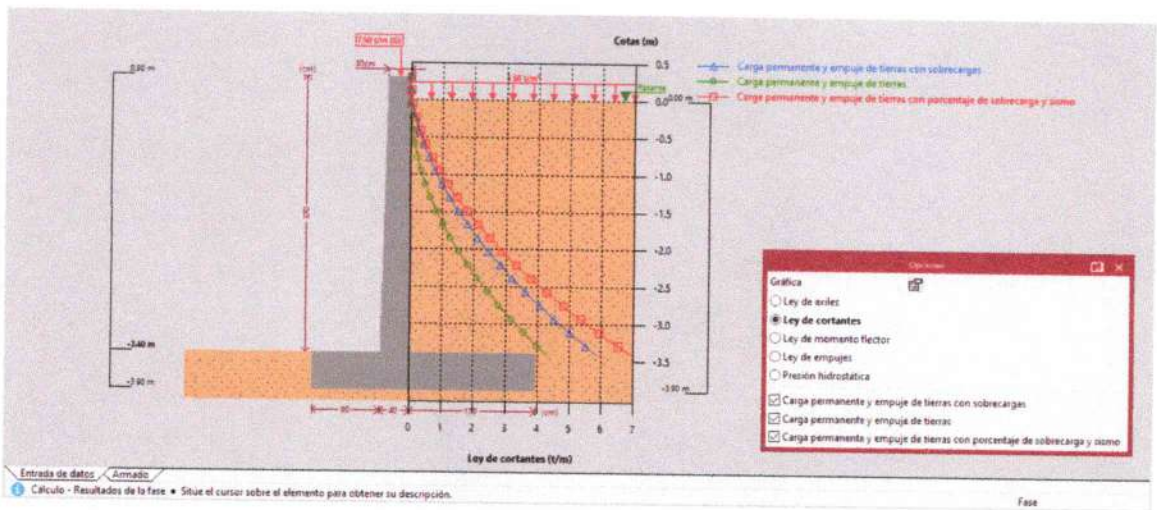
1407

Figura 12 Ley de axiles



Fuente: Elaboración propia

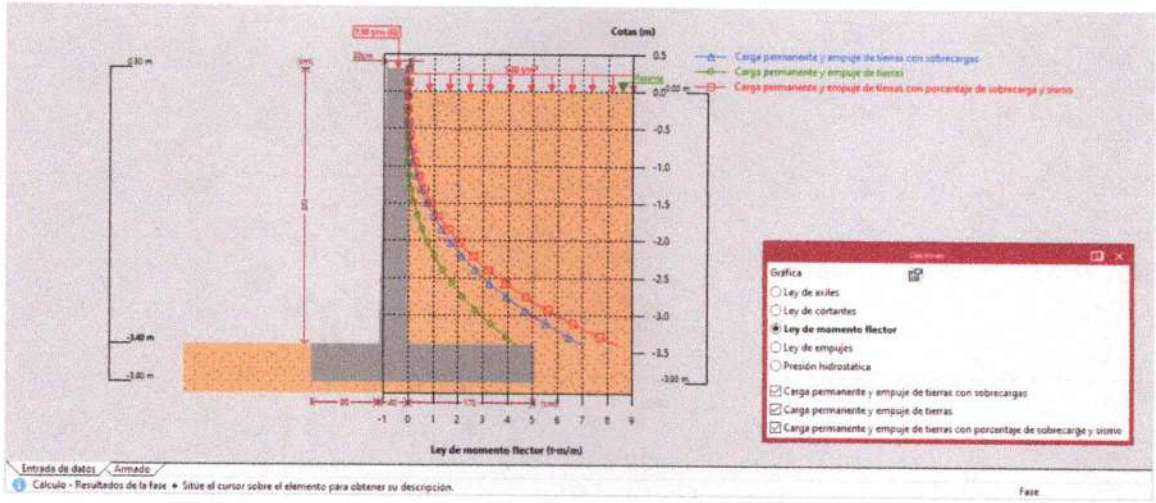
Figura 13 Ley de cortantes



Fuente: Elaboración propia

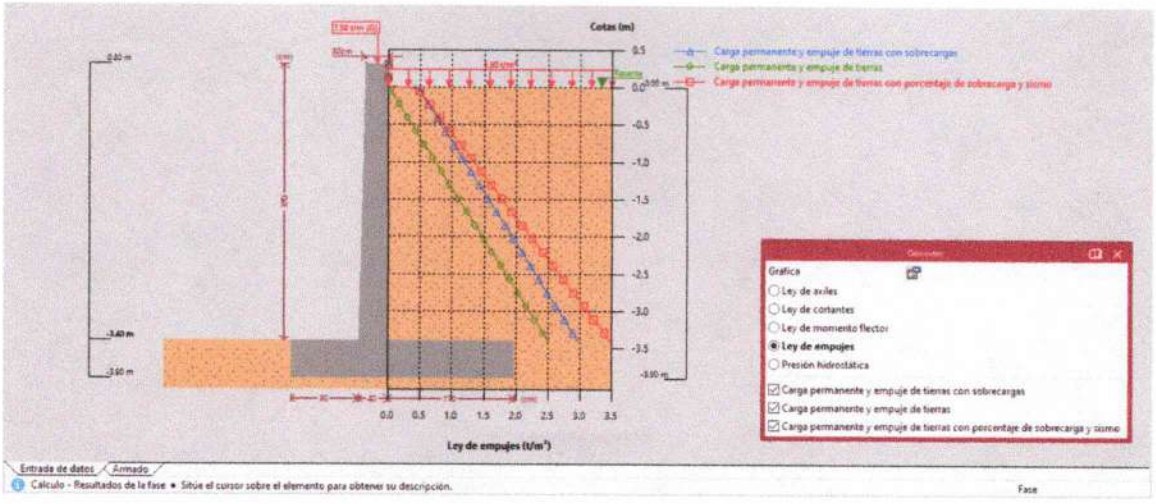
1408

Figura 14 Ley de momento flector



Fuente: Elaboración propia

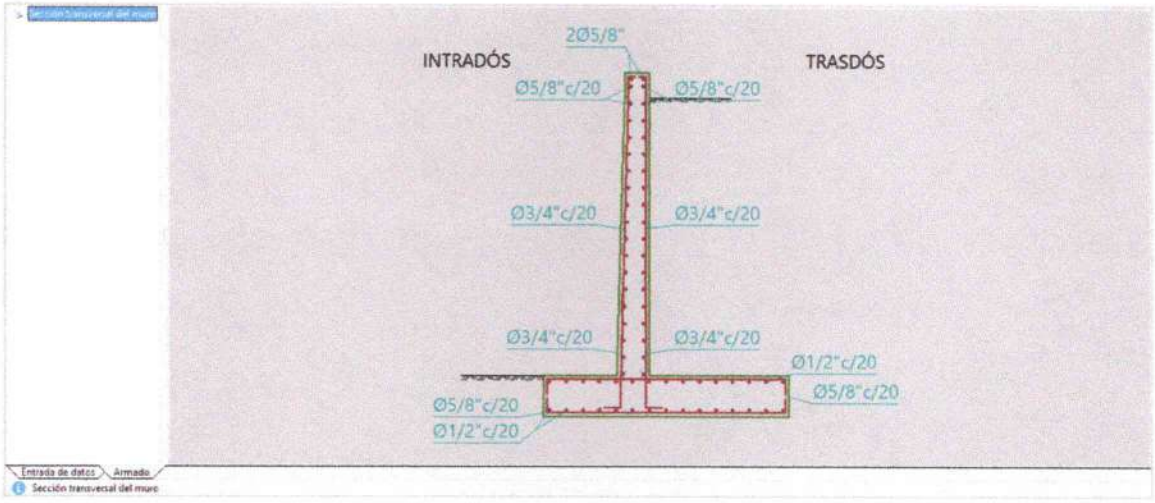
Figura 15 Ley de empujes



Fuente: Elaboración propia

1459

Figura 16 Armado del muro



Fuente: Elaboración propia

6. DISEÑO DE PILOTES

El diseño de la cimentación profunda mediante pilotes preexcavados se desarrolla como parte integral del sistema muro–cimentación, con el objetivo de garantizar la transferencia segura de las cargas verticales y horizontales hacia estratos de suelo más competentes, así como de limitar asentamientos y mejorar la estabilidad global del conjunto.

Para cada tipología de muro que incorpora cimentación profunda, se define el número, disposición y profundidad de los pilotes en función de la demanda estructural transmitida por el muro, de las condiciones geotécnicas del sitio y de la necesidad de movilizar mecanismos resistentes adecuados del suelo. La profundidad de los pilotes es variable entre tipologías, siendo definida con base en el perfil estratigráfico y en criterios de diseño estructural y geotécnico consistentes con la CCP-14.

El método de cálculo adoptado corresponde al enfoque de diseño por resistencia (LRFD), conforme a la Norma Colombiana de Puentes CCP-14. En este procedimiento, la demanda axial generada por el muro se distribuye entre el número total de pilotes definidos en planta, obteniéndose la solicitación por pilote. Dicha demanda factorizada se compara directamente con la resistencia de diseño *Rd* suministrada por el estudio geotécnico, la cual incorpora los factores de reducción de capacidad de carga establecidos por la normativa aplicable.

La verificación se realiza mediante la relación:

$$\eta = \frac{Q_u}{R_d} \leq 1.0$$

donde Q_u corresponde a la demanda factorizada por pilote y R_d a la resistencia de diseño del elemento. Este criterio garantiza márgenes adecuados de seguridad estructural y geotécnica, en coherencia con el enfoque normativo vigente.

1410

Figura 17 Resistencia de diseño aplicando factores de reducción de capacidad de carga

TIPOLOGÍA	LONGITUD PILOTE (m)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Rd)* (kN)
Muro Tipo 1	6	171
	7	220
	8	262
	10	368
Muro Tipo 2	6	193
	7	236
	8	291
	9	341
	10	406
	11	468

Fuente: CCP-14

Las acciones horizontales asociadas al empuje de tierras y a la solicitación sísmica se consideran de forma global en el sistema, siendo resistidas por la rigidez conjunta del grupo de pilotes, su amarre monolítico con la zarpa del muro y la interacción suelo-estructura. La estabilidad global del sistema se respalda adicionalmente con el análisis geotécnico correspondiente.

Desde el punto de vista constructivo y estructural, los pilotes se ejecutan con camisa metálica permanente conforme a acero ASTM A572 Grado 50, rellena con concreto fluido de resistencia especificada $f'c = 3500$psi, conformando un elemento compuesto cuya capacidad estructural resulta superior a la demanda axial, siendo el diseño gobernado principalmente por la capacidad resistente del suelo.

La definición de la capacidad axial y lateral de los pilotes y de las profundidades adoptadas para cada tipología se realizó con base en la información geotécnica del proyecto, la cual constituye el insumo fundamental para el diseño de la cimentación profunda conforme a la CCP-14. En esta etapa se procede a la verificación técnica de dichos parámetros, confirmando su compatibilidad con las demandas estructurales transmitidas por los muros de contención y con los criterios de seguridad establecidos por la normativa aplicable.

Nota técnica – Ajuste de especificación de camisa metálica

Por disponibilidad comercial del proveedor, la camisa metálica inicialmente especificada como Ø12" × 6 mm se sustituye por tubería al carbón de diámetro Ø12_750" con peso lineal 79.661 kg/m.

Este cambio no modifica la capacidad geotécnica de diseño R_d adoptada en el presente documento, dado que dicha resistencia está gobernada por el estudio de suelos y por la interacción suelo–pilote, conforme a los lineamientos de la CCP-14.

Desde el punto de vista estructural, la nueva camisa presenta mayor espesor y, por tanto, mayor rigidez y capacidad resistente respecto a la inicialmente prevista, manteniéndose inalteradas las verificaciones axial y lateral desarrolladas en esta memoria.

1411

La ligera variación en diámetro exterior (de 12" a 12_750") representa una diferencia aproximada del 6.25% en el parámetro geométrico utilizado en la verificación lateral (método de Broms), sin afectar el cumplimiento de los estados límite evaluados.

La disposición en planta, separación, profundidad de pilotes y detalles de conexión pilote–zarpa permanecen sin modificación.

Figura 18 Dimensiones y espesores de tubería en acero al carbón

TABLA DE ESPECIFICACIONES DE TUBERIA EN ACERO AL CARBON

Diametro Nominal	Cedula	Diametro Exterior		Diametro Interior		Espesor		Peso
		Pulgadas	Milimetros	Pulgadas	Milimetros	Pulgadas	Milimetros	Kg x Metro
8"	20	8,625"	219.08	8,125"	206.38	0,250"	6.35	33.275
	30	8,625"	219.08	8,071"	205	0,277"	7.04	36.758
	40	8,625"	219.08	7,981"	202.72	0,322"	8.18	42.65
	60	8,625"	219.08	7,813"	198.45	0,406"	10.31	53.038
	80	8,625"	219.08	7,625"	193.68	0,500"	12.7	64.571
	100	8,625"	219.08	7,439"	188.95	0,593"	15.06	75.703
	120	8,625"	219.08	7,189"	182.6	0,718"	18.24	90.277
	140	8,625"	219.08	7,001"	177.83	0,812"	20.62	100.838
	160	8,625"	219.08	6,813"	173.05	0,906"	23.01	111.151
	XXS	8,625"	219.08	6,875"	174.63	0,875"	22.23	107.761
10"	20	10,750"	273.05	10,250"	260.35	0,250"	6.35	41.728
	30	10,750"	273.05	10,136"	257.45	0,307"	7.8	50.955
	40	10,750"	273.05	10,020"	254.51	0,365"	9.27	60.241
	60	10,750"	273.05	9,750"	247.65	0,500"	12.7	81.462
	80	10,750"	273.05	9,564"	242.93	0,593"	15.06	95.733
	100	10,750"	273.05	9,314"	236.58	0,718"	18.24	114.484
	120	10,750"	273.05	9,064"	230.23	0,843"	21.41	132.744
	140	10,750"	273.05	8,750"	222.25	1,000"	25.4	154.962
	160	10,750"	273.05	8,500"	215.9	0,125"	28.58	172.106
12"	20	12,750"	323.85	12,250"	311.15	0,250"	6.35	49.675
	30	12,750"	323.85	12,090"	307.09	0,330"	8.38	65.137
	40	12,750"	323.85	11,938"	303.23	0,406"	10.31	79.661
	60	12,750"	323.85	11,626"	295.3	0,562"	14.27	108.874
	80	12,750"	323.85	11,376"	288.95	0,687"	17.45	131.717
	100	12,750"	323.85	11,064"	281.03	0,843"	21.41	159.531
	120	12,750"	323.85	10,750"	273.05	1,000"	25.4	186.749
	140	12,750"	323.85	10,500"	266.7	1,125"	28.58	207.666
	160	12,750"	323.85	10,126"	257.2	1,312	33.32	238.507
14"	10	14,0"	355.6	13,500"	342.9	0,250"	6.35	54.63
	20	14,0"	355.6	13,376"	339.75	0,312"	7.92	67.979
	30	14,0"	355.6	13,250"	336.56	0,375"	9.53	81.209
	40	14,0"	355.6	13,126"	333.36	0,437"	11.1	94.305
	60	14,0"	355.6	12,814"	325.48	0,593"	15.06	126.36
	80	14,0"	355.6	12,250"	317.5	0,750"	19.05	157.938

Fuente: ASME B36.10M – Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

6.1. Pilote Tipo 1 – Longitud 6.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo 1 y Tipo 2, asociados a una altura total de 3.50 m y 3.70 m., respectivamente, la cual gobierna las solicitaciones geotécnicas y estructurales del sistema. El análisis del muro incluye las verificaciones de estabilidad al volcamiento, deslizamiento y presiones de contacto, así como el diseño del concreto reforzado del vástago y la base, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, la cimentación profunda se verifica mediante pilotes preexcavados de longitud 6.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con una separación longitudinal efectiva de 1.50 m,

1412

conforme a la definición del estudio geotécnico. La resistencia del sistema de pilotes se evalúa con base en la capacidad axial admisible definida por la geotecnia, de acuerdo con los lineamientos de la Norma Colombiana de Puentes CCP-14. Los siguientes datos son comunes en las dos tipologías.

- Sistema: pilotes preexcavados con camisa permanente Ø12"×6 mm, relleno en concreto fluido $f'c = 3500$ psi.
- Camisa metálica: ASTM A572 Gr 50, $F_y = 50{,}000$ psi $= 3{,}520$ kg/cm^2.
- Arreglo estructural: 2 pilotes por estación (uno bajo talón y otro bajo base).
- Disposición: tresbolillo → separación longitudinal efectiva:

$$s = 1.50 \text{ m}$$

- Criterio de diseño geotécnico: resistencia de diseño R_d por pilote (controla el diseño).

Fórmulas base

1. **Resistencia de diseño por estación**:

$$Rd_{,est} = n \cdot R_d \text{ con } n = 2$$

2. **Capacidad equivalente por metro lineal del muro**:

$$r_d = \frac{Rd_{,est}}{s}$$

3. **Verificación**:

$$\eta = \frac{q_u}{r_d} \leq 1.0$$

donde q_u es la demanda vertical factorizada asignada al sistema de pilotes (t/m).

Datos de entrada (geotecnia y disposición):

- $R_d = 17.43$ t/pilote
- $n = 2$ pilotes por estación
- $s = 1.50$ m

6.1.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(17.43) = 34.86\ t/estación$$

6.1.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$rd = \frac{34.86}{1.50} = 23.24 \text{ t/m}$$

1413

6.1.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

Demanda vertical factorizada

$$q_u = 12.89 \text{ t/m}$$

Nota:

La demanda vertical factorizada q_u se obtiene aplicando un factor de mayoración de 1.20 sobre la carga vertical máxima obtenida del análisis estructural del muro ($N_{max} = 10.74$ t/m), correspondiente a la hipótesis de carga permanente según las combinaciones de estados límite últimos adoptadas, aplicado a todas las tipologías de pilotes.

Este procedimiento se emplea como criterio conservador para efectos de la verificación de la capacidad del sistema de pilotes bajo el enfoque LRFD, en coherencia con la CCP-14.

$$\eta = \frac{12.89}{23.24} = 0.55$$

✅ **Cumple** ($\eta \leq 1.0$)

6.1.4. Demanda lateral (empuje activo + sobrecarga)

$$E_{total} = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2 + K_a q H$$

$$H_{pilote} = \frac{E_{total}\, s}{2}$$

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(3.5)^2 + (0.307)(1.5)(3.5) = 6.13 \text{ t/m}$$

$$H_{pilote} = \frac{6.13(1.50)}{2} = 4.60 \text{ t/pilote}$$

6.1.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

$$H_u = 3 K_p \gamma D L^2 \quad ; \quad H_{adm} = \frac{H_u}{FS}$$

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(6^2) = 87.6 \text{ t}$$

$$H_{adm} = \frac{87.6}{3.0} = 29.2 \text{ t/pilote}$$

6.1.6. Verificación lateral

1414

$$\eta_H = \frac{H_{pilote}}{H_{adm}} \leq 1.0$$

$$\eta_H = \frac{4.60}{29.2} = 0.16$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.1.7. Conexión pilote-zarpa (conectores) - criterio de detalle, montaje y verificación

Se adoptan conectores tipo "L" en barras No.5 (Grado 60), 6 unidades por pilote, amarrados a la armadura superior de la zarpa para garantizar la transferencia de esfuerzos entre el pilote y el elemento de cimentación superficial. Cada conector tiene longitud total 2.00 m, con un tramo embebido en la zarpa de 0.40 m, cumpliendo el recubrimiento r=0.075m mínimo. El montaje se recomienda previo al vaciado de la zarpa, empleando plantilla/guía para asegurar verticalidad y posición; los conectores deben quedar amarrados a la parrilla superior antes del vaciado para asegurar una adecuada transferencia de fuerzas y evitar pérdidas de adherencia o vacíos locales.

6.1.7.1. Capacidad de transferencia por fricción/cortante

Se verifica que la conexión tenga capacidad suficiente para transferir el esfuerzo cortante del pilote hacia la zarpa por acción conjunta de la armadura transversal (conectores) y la fricción en la interfaz.

Área total de acero que cruza la interfaz:

$$A_{vf} = n \cdot A_b = 6(199) = 1194 \text{ mm}^2$$

Capacidad nominal por fricción (forma simplificada):

$$V_n = \mu \, A_{vf} \, f_y$$

Donde μ es el coeficiente de fricción para interfaz monolítica o rugosa. Para una verificación conservadora se puede adoptar:

$$\mu = 1.0$$

Entonces:

$$V_n = 1.0(1194)(420) = 501{,}480 \text{ N} = 501 \text{ kN}$$

✅ **Capacidad nominal por pilote (cortante):**

$$\boxed{V_n \approx 501 \text{ kN} \quad (\approx 51 \text{ t})}$$

1415

6.1.7.2. Chequeo de anclaje dentro de la zarpa (embebido 0.40 m)

Se verifica que el tramo embebido sea suficiente para desarrollar adherencia y evitar desprendimiento de la conexión en la zarpa.

De manera práctica para barras en concreto de $f'c \approx 21$ MPa, una longitud de desarrollo típica en tensión para No.5 suele estar del orden de:

$$l_d \sim 40d_b \text{ a } 50d_b$$

con $d_b \approx 16$ mm(No.5)

$$40d_b \approx 40(16) = 640 \text{ mm}$$

Como $l_e = 400$ mm, la conexión no se está planteando como "barra totalmente desarrollada a tracción", sino como conector de transferencia de esfuerzo (amarrado a la armadura superior y confinado dentro del espesor de la zarpa), trabajando principalmente por cortante/fricción y por amarre mecánico al sistema de refuerzo de la zapata.

"El tramo embebido de 0.40 m se dispone como longitud efectiva de transferencia hacia la armadura superior, garantizando confinamiento y continuidad mediante amarre directo con la parrilla superior; el mecanismo resistente principal se considera por fricción/cortante en la interfaz pilote–zarpa."

Demanda lateral por pilote (por tipología):

- Tipología 1: $H_{pilote} = 4.60t \approx 45\ kN$
- Tipología 2: $H_{pilote} = 6.59t \approx 65\ kN$

Comparación conservadora:

$$V_n \approx 501 \gg 85\ kN$$

✅ **La conexión por conectores cumple holgadamente.**

6.2. Pilote Tipo 2 – Longitud 7.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo 1 y Tipo 2, definidos por una altura total de 3.50 m y 3.70 m., respectivamente, la cual controla las acciones geotécnicas y estructurales del sistema. El diseño del muro contempla las verificaciones de estabilidad global y el diseño del concreto reforzado del vástago y la zapata, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, la cimentación profunda se materializa mediante pilotes preexcavados de longitud 7.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m. La resistencia del sistema se evalúa empleando un enfoque de capacidad admisible, tomando como referencia los parámetros suministrados por el estudio geotécnico, de conformidad con la CCP-14.

Parámetros geotécnicos (tipología 2):

$$L = 7.00 \text{ m } R_d = 22.43 \text{ t/pilote}$$

1416

6.3.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(22.43) = 44.86\ t/estación$$

6.3.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$r_d = \frac{44.86}{1.50} = 29.91\ \text{t/m}$$

6.3.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

$$q_u = 12.89\ \text{t/m}$$

$$\eta = \frac{12.89}{29.91} = 0.43 \leq 1.0$$

✅ **Cumple.**

6.3.4. Demanda lateral

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(5.0)^2 + (0.307)(1.5)(5.0) = 11.51\ \text{t/m}$$

$$H_{pilote} = \frac{11.51(1.50)}{2} = 8.63\ \text{t/pilote}$$

6.3.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(7^2) = 119.1\ \text{t}$$

$$H_{adm} = \frac{119.1}{3.0} = 39.7\ \text{t/pilote}$$

6.3.6. Verificación lateral

$$\eta_H = \frac{8.63}{39.7} = 0.22$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.3. Pilote Tipo 3 – Longitud 8.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo 1 y Tipo 2, asociados a una altura total de 3.50 m, 3.70 m., respectivamente, que gobierna las solicitaciones del sistema muro–cimentación. El diseño

del muro incluye las verificaciones de estabilidad y el dimensionamiento del concreto reforzado, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, se adoptan pilotes preexcavados de longitud 8.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m, permitiendo una adecuada transferencia de cargas hacia estratos más competentes del suelo. La resistencia del sistema de pilotes se evalúa con base en la capacidad axial admisible definida por la geotecnia, conforme a los criterios de la CCP-14.

Parámetros geotécnicos (tipología 2):

$$L = 8.00 \text{ m } R_d = 26.71 \text{ t/pilote}$$

6.3.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(26.71) = 53.42\ t/estación$$

6.3.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$r_d = \frac{53.42}{1.50} = 35.61 \text{ t/m}$$

6.3.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

$$q_u = 12.89 \text{ t/m}$$

$$\eta = \frac{12.89}{35.61} = 0.36 \leq 1.0$$

✅ **Cumple.**

6.3.4. Demanda lateral

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(5.0)^2 + (0.307)(1.5)(5.0) = 11.51 \text{ t/m}$$

$$H_{pilote} = \frac{11.51(1.50)}{2} = 8.63 \text{ t/pilote}$$

6.3.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(8^2) = 155.7 \text{ t}$$

$$H_{adm} = \frac{155.7}{3.0} = 51.9 \text{ t/pilote}$$

6.3.6. Verificación lateral

1418

$$\eta_H = \frac{8.63}{51.9} = 0.17$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.4. Pilote Tipo 4 – Longitud 9.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo y Tipo 2, asociado a una altura total de 3.50 m y 3.70 m, que gobierna las solicitaciones del sistema muro–cimentación. El diseño del muro incluye las verificaciones de estabilidad y el dimensionamiento del concreto reforzado, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, se adoptan pilotes preexcavados de longitud 9.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m, permitiendo una adecuada transferencia de cargas hacia estratos más competentes del suelo. La resistencia del sistema de pilotes se evalúa con base en la capacidad axial admisible definida por la geotecnia, conforme a los criterios de la CCP-14.

Parámetros geotécnicos (tipología 2):

$$L = 9.00 \text{ m } R_d = 34.76 \text{ t/pilote}$$

6.4.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(34.76) = 69.52\ t/estación$$

6.4.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$r_d = \frac{69.52}{1.50} = 46.35 \text{ t/m}$$

6.4.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

$$q_u = 12.89 \text{ t/m}$$

$$\eta = \frac{12.89}{46.35} = 0.28 \leq 1.0$$

✅ **Cumple.**

6.4.4. Demanda lateral

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(5.0)^2 + (0.307)(1.5)(5.0) = 11.51 \text{ t/m}$$

$$H_{pilote} = \frac{11.51(1.50)}{2} = 8.63 \text{ t/pilote}$$

6.4.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

1419

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(9^2) = 197.1\ \text{t}$$

$$H_{adm} = \frac{197.1}{3.0} = 65.7\ \text{t/pilote}$$

6.4.6. Verificación lateral

$$\eta_H = \frac{8.63}{65.7} = 0.13$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.5. Pilote Tipo 5 – Longitud 10.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo 1 y Tipo 2, asociado a una altura total de 3.50 m y 3.70 m, que gobierna las solicitaciones del sistema muro–cimentación. El diseño del muro incluye las verificaciones de estabilidad y el dimensionamiento del concreto reforzado, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, se adoptan pilotes preexcavados de longitud 10.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m, permitiendo una adecuada transferencia de cargas hacia estratos más competentes del suelo. La resistencia del sistema de pilotes se evalúa con base en la capacidad axial admisible definida por la geotecnia, conforme a los criterios de la CCP-14.

Parámetros geotécnicos (tipología 2):

$$L = 10.00\ \text{m}\ R_d = 41.39\ \text{t/pilote}$$

6.5.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(41.39) = 82.78\ t/estación$$

6.5.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$r_d = \frac{82.78}{1.50} = 55.19\ \text{t/m}$$

6.5.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

$$q_u = 12.89\ \text{t/m}$$

$$\eta = \frac{12.89}{55.19} = 0.23 \leq 1.0$$

✅ **Cumple.**

6.5.4. Demanda lateral

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(5.0)^2 + (0.307)(1.5)(5.0) = 11.51\ \text{t/m}$$

1420

$$H_{pilote} = \frac{11.51(1.50)}{2} = 8.63 \text{ t/pilote}$$

6.5.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(10^2) = 243.3 \text{ t}$$

$$H_{adm} = \frac{243.3}{3.0} = 81.1 \text{ t/pilote}$$

6.5.6. Verificación lateral

$$\eta_H = \frac{8.63}{81.1} = 0.11$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.6. Pilote Tipo 6 – Longitud 11.00 m.

Se presenta el diseño del sistema de cimentación profunda mediante pilotes preexcavados correspondiente al muro de contención Tipo 1 y Tipo 2, asociado a una altura total de 3.50 m y 3.70 m, que gobierna las solicitaciones del sistema muro–cimentación. El diseño del muro incluye las verificaciones de estabilidad y el dimensionamiento del concreto reforzado, conforme a la NSR-10.

Para esta tipología, se adoptan pilotes preexcavados de longitud 11.00 m, dispuestos en arreglo a tresbolillo, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m, permitiendo una adecuada transferencia de cargas hacia estratos más competentes del suelo. La resistencia del sistema de pilotes se evalúa con base en la capacidad axial admisible definida por la geotecnia, conforme a los criterios de la CCP-14.

Parámetros geotécnicos (tipología 2):

$$L = 11.00 \text{ m } R_d = 47.70 \text{ t/pilote}$$

6.6.1 Resistencia de diseño por estación

$$Rd_{,est} = 2(47.70) = 95.40 \; t/estación$$

6.6.2 Resistencia equivalente por metro lineal

$$r_d = \frac{95.40}{1.50} = 63.60 \text{ t/m}$$

6.6.3 Verificación (Demanda vs Resistencia)

$$q_u = 12.89 \text{ t/m}$$

1421

$$\eta = \frac{12.89}{63.60} = 0.20 \leq 1.0$$

✅ **Cumple.**

6.6.4. Demanda lateral

$$E_{total} = 0.5(0.307)(2.4)(5.0)^2 + (0.307)(1.5)(5.0) = 11.51 \text{ t/m}$$

$$H_{pilote} = \frac{11.51(1.50)}{2} = 8.63 \text{ t/pilote}$$

6.6.5. Capacidad lateral admisible (Broms)

$$H_u = 3(1.11)(2.4)(0.305)(11^2) = 294.4 \text{ t}$$

$$H_{adm} = \frac{294.4}{3.0} = 98.1 \text{ t/pilote}$$

6.6.6. Verificación lateral

$$\eta_H = \frac{8.63}{98.1} = 0.09$$

✅ **CUMPLE (lateral)**

6.6.7. Esquema Muro Tipo 2 y Pilotes Tipo 2

Los esquemas de pilotes presentados en planta, sección transversal y detalle de armadura tienen carácter esquemático y referencial, y no corresponden a planos constructivos ni de implantación definitiva en obra. El objetivo de estos esquemas es ilustrar el criterio estructural adoptado para el sistema de cimentación profunda, en particular:

- la separación típica entre pilotes y su disposición relativa en planta (criterio de tresbolillo),
- la longitud o profundidad de los pilotes por tipología de muro,
- la relación geométrica entre pilote y zarpa del muro,
- y el concepto de conexión estructural pilote–zarpa, incluyendo el anclaje de conectores y su amarre a la armadura superior.

Las dimensiones exactas, coordenadas, cotas finales, procedimientos constructivos y detalles de ejecución serán definidos en los planos de obra y en las especificaciones técnicas, con base en el estudio geotécnico definitivo y en los ajustes que se realicen durante la etapa constructiva.

En consecuencia, los esquemas deben interpretarse como una representación conceptual del modelo estructural empleado en el diseño y en las verificaciones de capacidad axial y lateral de los pilotes, y no como una definición gráfica exhaustiva para construcción.

1422

7. PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo de pilotes preexcavados comprende una serie de actividades secuenciales orientadas a garantizar la estabilidad de la excavación, la correcta colocación del refuerzo y la adecuada fundición del elemento estructural, cumpliendo con los parámetros de diseño geotécnico y estructural.

7.1. Actividades preliminares

Se realiza el replanteo topográfico de la ubicación exacta de los pilotes, verificando ejes estructurales y niveles de referencia. Posteriormente, se ejecuta la adecuación de la plataforma de trabajo, garantizando condiciones de estabilidad para el equipo de perforación.

Se instalan los equipos necesarios, incluyendo perforadora rotatoria, sistema de lodos, tanques de almacenamiento y equipos de control.

Figura 19 Replanteo y preparación de plataforma



Fuente: Elaboración propia

1423

7.2. Preparación y control de lodos

Cuando las condiciones del terreno lo requieren, se emplean lodos estabilizadores (bentoníticos o polímeros) con el fin de evitar el colapso de las paredes de la excavación.

Los lodos deben cumplir con los siguientes parámetros de control:

- Densidad: 1.03 – 1.10 g/cm³
- Viscosidad: medida con embudo Marsh
- Contenido de arena: < 4%
- pH: entre 7 y 11

Se debe garantizar la recirculación, limpieza y reutilización del lodo mediante equipos desarenadores.

Figura 20 Uso de lodos estabilizadores en la ejecución de pilotes preexcavados



Fuente: Pilotes Terratest

Durante la perforación de pilotes preexcavados, se emplean lodos estabilizadores que permiten mantener la estabilidad de las paredes de la excavación y evitar el colapso del terreno. Estos lodos generan una presión lateral que compensa los esfuerzos del suelo, facilitando la excavación en condiciones saturadas o inestables.

7.3. Perforación del pilote

La perforación se realiza mediante equipo rotatorio (tipo Kelly, barrena o hélice continua), avanzando hasta la profundidad de diseño.

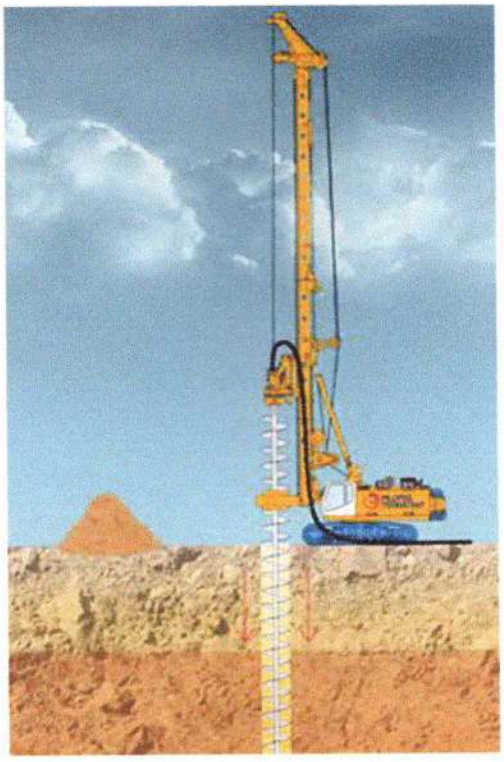
1424

Durante la ejecución se controla:

- Verticalidad del pilote
- Diámetro de perforación
- Profundidad alcanzada

En caso de suelos inestables o presencia de agua, se emplea lodo estabilizador o entubación metálica.

Figura 21 Perforación de pilote con equipo rotatorio



Fuente: Pilotes Terratest

La perforación del pilote se realiza mediante equipos rotatorios tipo Kelly, los cuales permiten la excavación controlada del terreno hasta alcanzar la profundidad de diseño, garantizando el diámetro, la verticalidad y la estabilidad de la excavación.

7.4. Instalación de camisa metálica (tubo de entibación)

Una vez ejecutada la perforación, y cuando las condiciones del terreno lo requieren, se procede a la instalación de una camisa metálica o tubo de entibación, con el fin de garantizar la estabilidad de las paredes de la excavación y evitar el colapso del terreno o la intrusión de materiales sueltos.

La camisa metálica se introduce en la perforación mediante empuje mecánico o por hincado controlado, asegurando en todo momento su correcta alineación y verticalidad respecto al eje del pilote. Su instalación puede realizarse de forma parcial o total, dependiendo de la profundidad de los estratos inestables identificados en el estudio geotécnico.

1425

Durante el proceso, se debe verificar que la camisa mantenga la sección uniforme del pilote y que no genere reducciones en el diámetro de excavación. Asimismo, se debe garantizar que el borde superior sobresalga del nivel del terreno, con el fin de evitar el ingreso de material superficial o contaminantes.

La camisa puede ser de carácter recuperable o permanente. En el caso de camisas recuperables, su extracción se realiza de manera gradual durante el proceso de concretado, manteniendo siempre un nivel adecuado de concreto en el interior del pilote para evitar la formación de vacíos o inclusiones de suelo.

El uso de la camisa metálica es especialmente necesario en suelos no cohesivos, sueltos, saturados o en presencia de nivel freático, donde las paredes de la excavación no son estables por sí mismas.

Figura 22 Instalación de camisa metálica en pilotes preexcavados



Fuente: Pilotes Terratest

La longitud, espesor y diámetro de la camisa metálica deberán ser acordes con las condiciones del terreno y el diámetro del pilote, garantizando su rigidez y resistencia durante el proceso constructivo. La camisa metálica se emplea para garantizar la estabilidad de las paredes de la excavación durante el proceso constructivo del pilote.

1426

7.5. Limpieza del fondo

Una vez alcanzada la profundidad de diseño, se procede a la limpieza del fondo del pilote con el fin de eliminar sedimentos, detritos y material suelto acumulado durante la perforación, garantizando condiciones adecuadas para la colocación del concreto.

Esta actividad se realiza mediante herramientas especiales, tales como cucharas de limpieza (clean-out bucket) o mediante recirculación de lodos, dependiendo del método constructivo empleado y de las condiciones del terreno.

El proceso de limpieza busca asegurar que el fondo del pilote presente una superficie firme y libre de material suelto, evitando la formación de capas blandas que puedan comprometer la capacidad portante del elemento.

Como criterio de aceptación, el espesor máximo de sedimentos remanentes en el fondo del pilote es típicamente menor a 5 cm, de acuerdo con buenas prácticas constructivas en cimentaciones profundas.

Adicionalmente, se puede verificar la calidad de la limpieza mediante inspección indirecta, control de parámetros del lodo o mediciones de profundidad final, garantizando que el pilote cumpla con las condiciones requeridas antes del inicio del proceso de vaciado.

7.6. Instalación de la armadura longitudinal

Una vez verificada la correcta limpieza del fondo de la perforación y garantizada la estabilidad de las paredes mediante lodos o camisa metálica, se procede a la instalación del refuerzo del pilote.

En el presente proyecto, el refuerzo está conformado únicamente por barras longitudinales, las cuales se disponen de acuerdo con lo establecido en los planos estructurales, sin la conformación de jaulas con estribos.

La instalación de las barras se realiza de forma manual, asegurando su correcta alineación con el eje del pilote y manteniendo la verticalidad durante todo el proceso de descenso. Para ello, se emplean elementos auxiliares de izaje y guiado que permiten controlar la posición de las barras y evitar su contacto con las paredes de la excavación.

Se debe garantizar en todo momento el recubrimiento mínimo especificado, evitando que el refuerzo quede apoyado directamente sobre el fondo del pilote o en contacto con el terreno. Asimismo, se debe verificar que las barras queden centradas dentro de la sección, de manera que se asegure un comportamiento estructural adecuado del elemento.

En caso de requerirse empalmes, estos se ejecutarán conforme a lo indicado en los planos de diseño, garantizando la longitud de traslape necesaria y la continuidad estructural del refuerzo.

Durante la instalación, se debe evitar cualquier alteración de la limpieza previamente realizada en el fondo de la perforación, así como el desprendimiento de material de las paredes, con el fin de no comprometer la calidad del concreto a colocar posteriormente.

La instalación del refuerzo deberá realizarse inmediatamente antes del proceso de vaciado, con el fin de evitar la degradación de las condiciones de la excavación.

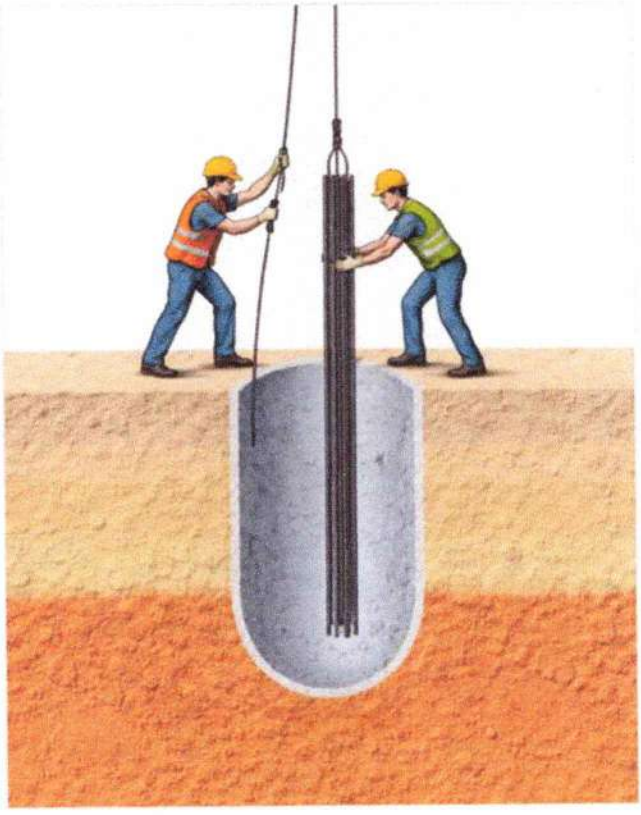
Previo al inicio del proceso de vaciado, se debe realizar una verificación final de la posición y alineación del refuerzo, asegurando que las barras se encuentren correctamente centradas dentro de la sección del pilote y que cumplan con el recubrimiento mínimo especificado.

Asimismo, se debe comprobar que no existan deformaciones, desplazamientos o interferencias que puedan afectar la colocación del concreto. Esta inspección constituye un punto de control

1427

fundamental para garantizar la integridad estructural del pilote y la adecuada transferencia de cargas al terreno.

Figura 23 Instalación del refuerzo longitudinal en pilotes preexcavados



Fuente: Pilotes Terratest

7.7. Concreto mediante sistema tremie

El vaciado del concreto se realiza mediante el sistema tremie, el cual permite colocar el concreto desde el fondo de la excavación, evitando la segregación y garantizando la continuidad y calidad del elemento estructural.

Este método consiste en la utilización de un tubo tremie, a través del cual el concreto es conducido hasta el fondo del pilote, desplazando progresivamente los lodos de perforación o el agua presente hacia la superficie, sin generar contaminación del material.

El procedimiento incluye:

- Instalación del tubo tremie hasta el fondo de la excavación
- Inicio del vaciado asegurando el sello inferior del tubo para evitar ingreso de lodos
- Vertido continuo del concreto, manteniendo el flujo sin interrupciones
- Desplazamiento controlado de los lodos hacia la superficie
- Extracción gradual del tubo tremie, manteniendo siempre su extremo inferior sumergido en el concreto fresco

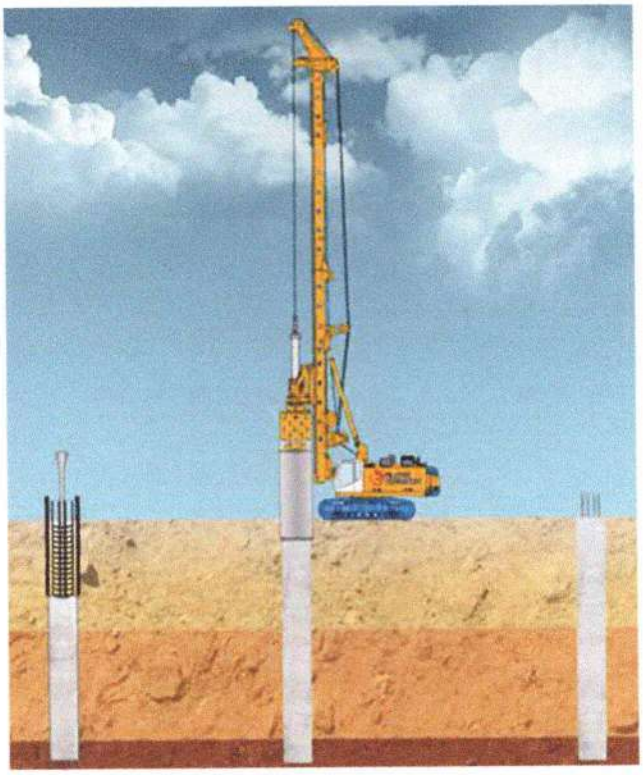
El concreto empleado debe presentar alta trabajabilidad, adecuada cohesión y resistencia a la segregación, permitiendo su colocación continua mediante este sistema.

1428

Durante el proceso, se debe garantizar que el vaciado sea continuo, evitando interrupciones que puedan generar juntas frías o discontinuidades en el elemento. Asimismo, se debe mantener en todo momento un nivel suficiente de concreto dentro del pilote, de manera que se asegure el adecuado desplazamiento de los lodos y se evite la inclusión de materiales contaminantes.

El retiro del tubo tremie debe realizarse de forma controlada, verificando que su extremo permanezca embebido en el concreto fresco, con el fin de evitar la entrada de aire o lodos que comprometan la calidad del pilote.

Figura 24 Vaciado de concreto mediante sistema tremie



Fuente: Pilotes Terratest

La figura 23 muestra la secuencia del vaciado de concreto desde el fondo de la excavación, incluyendo el desplazamiento de lodos, la extracción progresiva de la camisa metálica y la conformación final del pilote.

7.7. Descabece de pilote

Una vez alcanzada la resistencia inicial del concreto, se procede al descabece del pilote, el cual consiste en la remoción de la porción superior del elemento, generalmente afectada por contaminación con lodos, segregación o presencia de material suelto durante el proceso de vaciado.

Esta actividad se realiza mediante medios mecánicos controlados, tales como martillos neumáticos o herramientas manuales, evitando en todo momento causar daños al concreto sano del pilote o al refuerzo estructural.

1429

El descabece debe ejecutarse hasta alcanzar concreto de buena calidad, garantizando una superficie limpia, homogénea y adecuada para la transmisión de cargas. Asimismo, se debe dejar expuesto el refuerzo longitudinal en la longitud requerida, conforme a los planos estructurales, para asegurar su correcta conexión con el elemento de cimentación superior.

Durante el proceso, se debe tener especial cuidado de no generar fisuras, desprendimientos o afectaciones en la sección útil del pilote, así como de mantener la integridad del acero de refuerzo.

Finalmente, la superficie resultante debe quedar libre de material suelto, lechada o contaminantes, garantizando condiciones adecuadas para la adherencia con el concreto de la estructura superior.

En este proyecto, donde se emplea camisa metálica permanente (tubo de entibación), se debe tener especial precaución durante el proceso de descabece, evitando generar impactos o vibraciones que puedan afectar su posición o provocar deformaciones en el elemento. Durante esta actividad, se deberá evitar cualquier daño o alteración en el borde superior de la camisa, garantizando su integridad y la adecuada interacción con el concreto del pilote.

Figura 25 Proceso de descabece de pilote y exposición del refuerzo longitudinal



Fuente: Pilotes Terratest

La figura 24 muestra la remoción del concreto superficial contaminado mediante medios mecánicos, dejando expuesto el refuerzo para su conexión con la estructura superior.

1430

7.8. Control de calidad

Durante la ejecución de los pilotes, se deben registrar, verificar y controlar los parámetros constructivos que garantizan la calidad y desempeño del elemento. Entre los principales aspectos a controlar se encuentran:

- Profundidad de perforación
- Volumen de concreto colocado
- Propiedades del lodo de perforación (cuando aplique)
- Verticalidad del pilote

Adicionalmente, se podrán realizar ensayos de control y verificación, tales como:

- Ensayo de integridad del pilote (PIT)
- Ensayos de resistencia del concreto

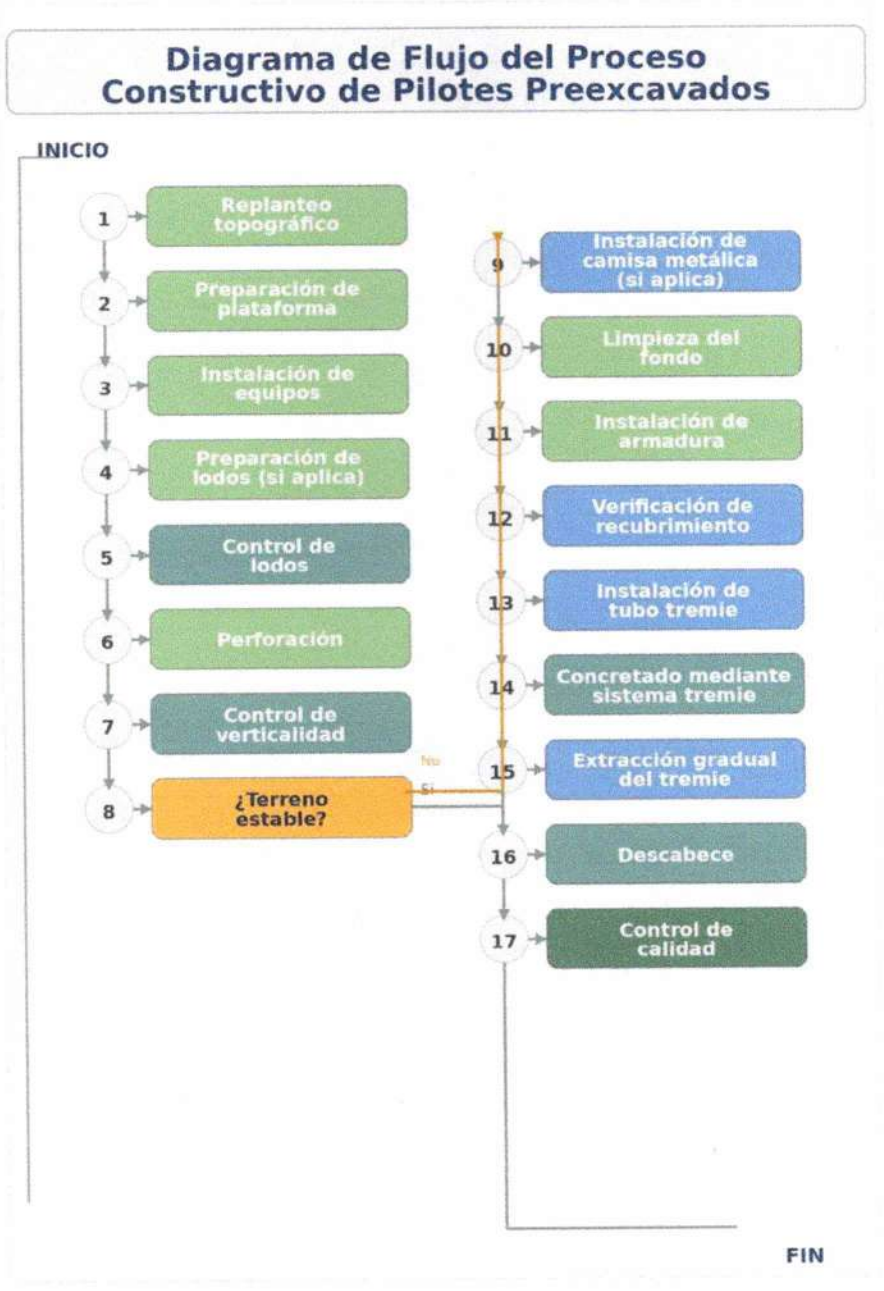
Asimismo, se deberá verificar que el volumen de concreto colocado sea consistente con el volumen teórico del pilote, como indicativo del adecuado desplazamiento de lodos y la ausencia de inclusiones de material contaminante.

El presente procedimiento constructivo integra todas las actividades necesarias para la ejecución de pilotes preexcavados, incluyendo controles de calidad, manejo de lodos, estabilización mediante camisa metálica, instalación de refuerzo y colocación de concreto, garantizando la conformación adecuada del elemento estructural conforme a los requisitos del proyecto.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso constructivo de pilotes preexcavados, el cual integra de manera secuencial las actividades descritas anteriormente.

1431

Figura 26 Diagrama de flujo del proceso constructivo de pilotes preexcavados

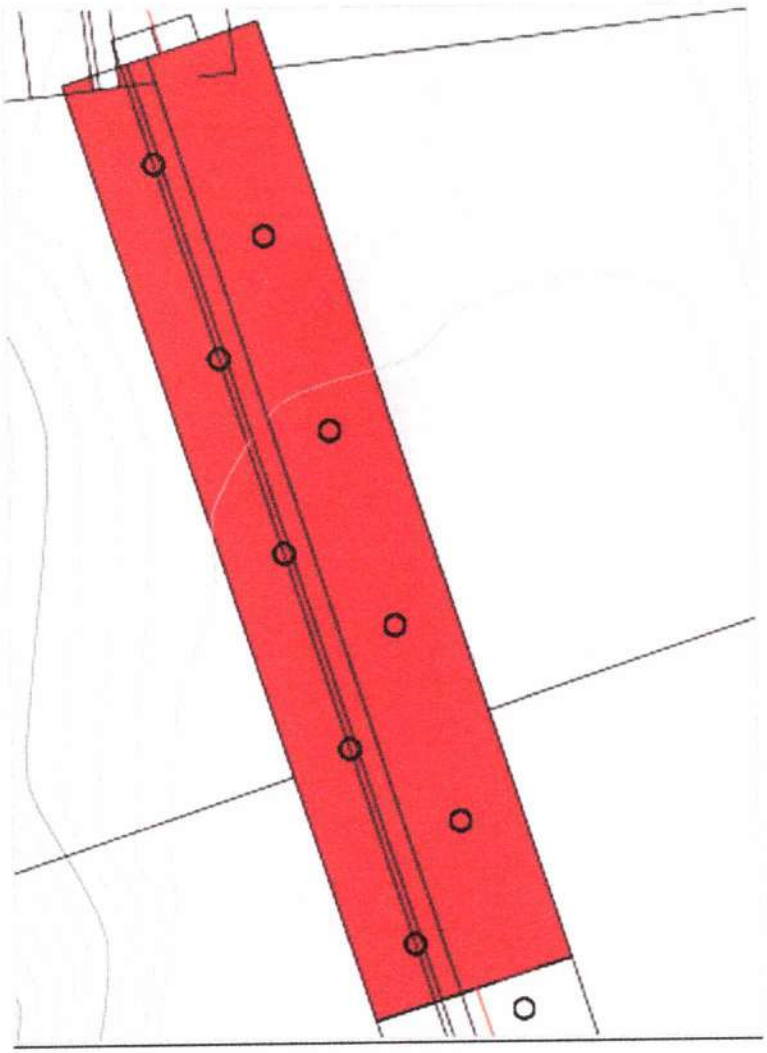


Fuente: Elaboración propia

1432

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

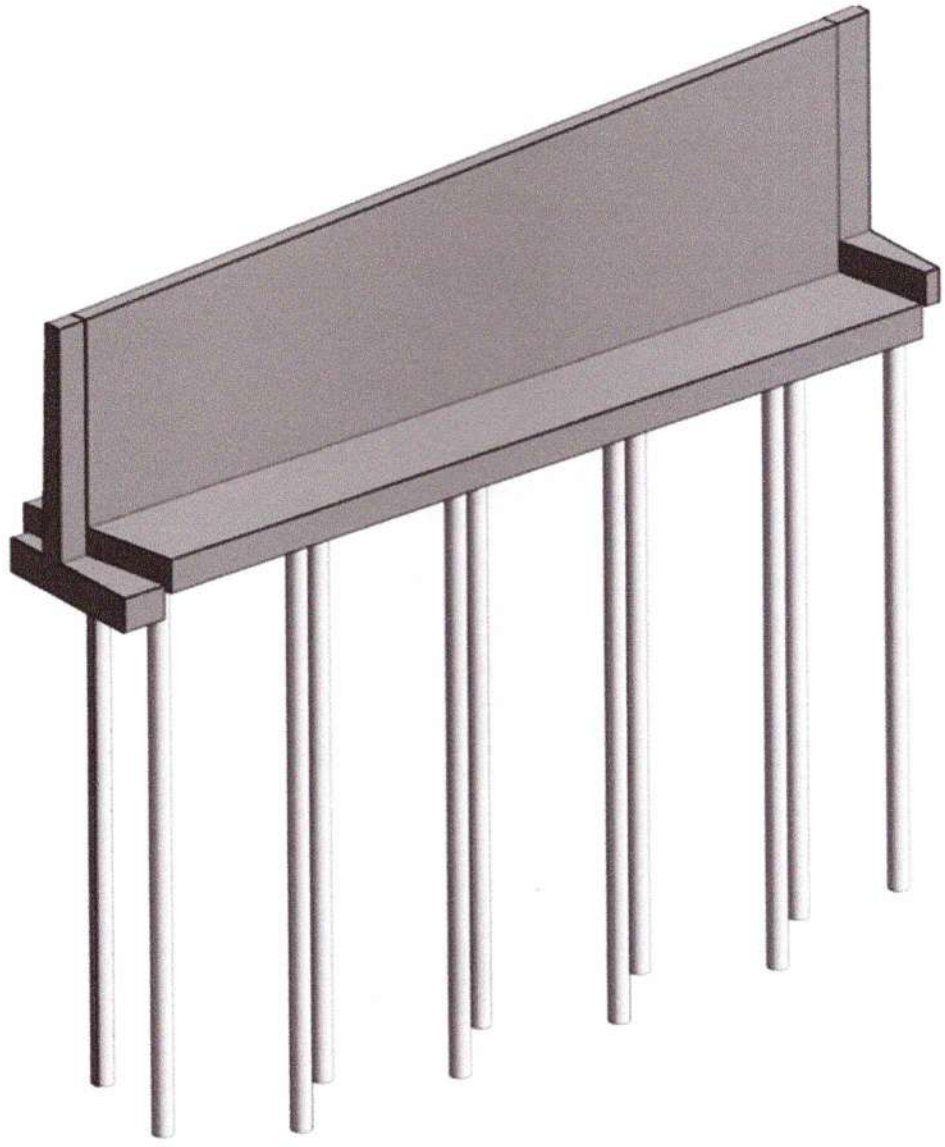
Planta



1433

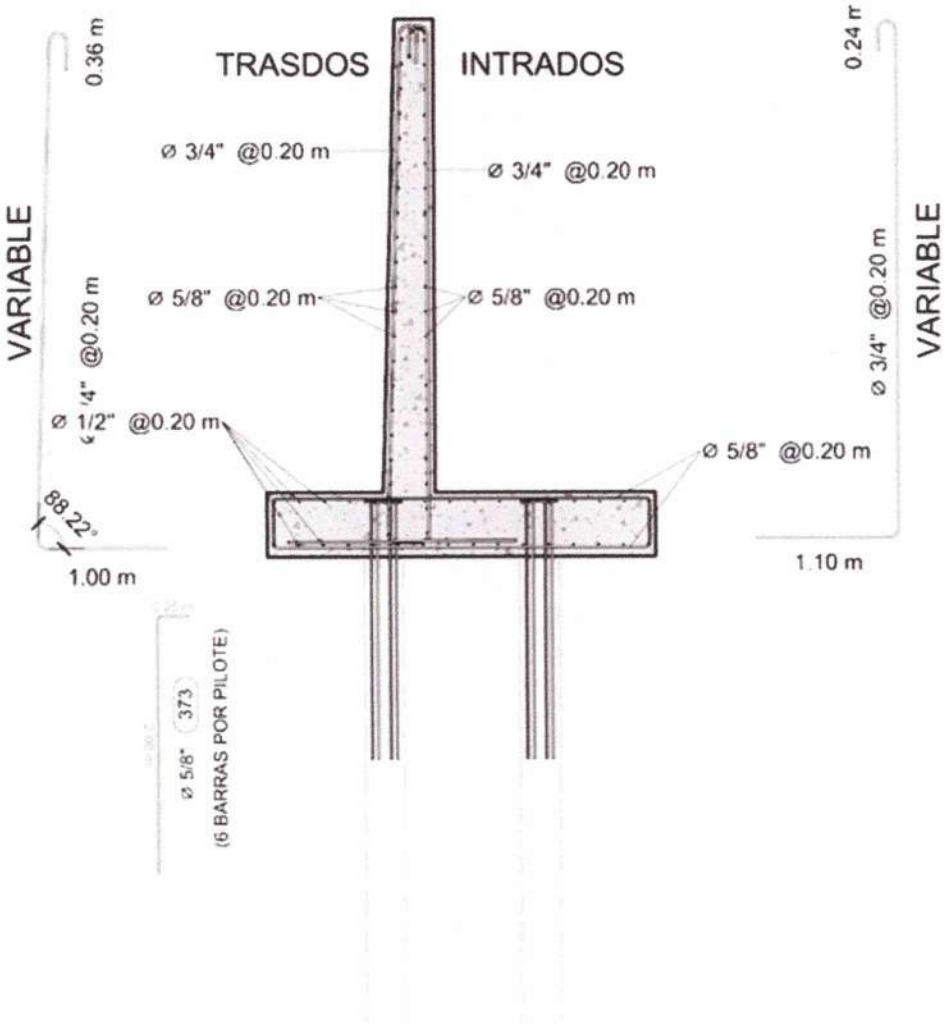
UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

Sección transversal



1434

Armadura de elementos



Calculó,

ABEL HELI ALVARADO NÚÑEZ
INGENIERO CIVIL-CONSULTOR
ESP. EN ING. DE ESTRUCTURAS
M.P. No 15202151244 BYC

1435

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El diseño de los muros de contención se realizó mediante verificaciones completas de estabilidad al volcamiento, deslizamiento y capacidad portante, considerando las acciones de empuje activo del suelo y sobrecarga, de acuerdo con los criterios establecidos en la NSR-10 y la norma colombiana de puentes CCP-14, obteniéndose resultados satisfactorios para las cinco tipologías analizadas.

- ✓ Para las tipologías que incorporan cimentación profunda, el sistema de pilotes preexcavados con camisa metálica Ø11 3/4" (60–65 lb/ft) como camisa permanente, rellenos con concreto fluido f'c = 3500 psi, demostró ser adecuado para la transferencia de cargas verticales y laterales hacia estratos competentes. El diseño, desarrollado bajo el enfoque LRFD conforme a la CCP-14 y gobernado por la resistencia geotécnica de diseño R_d, garantiza un comportamiento estable y seguro del sistema muro–cimentación, manteniéndose holguras adecuadas en todas las verificaciones realizadas.

- ✓ La verificación axial de los pilotes se realizó bajo el enfoque de diseño por resistencia (LRFD), aplicando los valores de resistencia de diseño $R_d$suministrados por el estudio geotécnico conforme a la CCP-14. La demanda vertical factorizada adoptada fue $q_u = 12.89$ t/m, obtenida a partir del caso más exigente de carga permanente y empuje de tierras. Para todas las longitudes evaluadas (6 m a 11 m), la resistencia equivalente por metro lineal del sistema de pilotes resultó superior a la demanda, obteniéndose factores de utilización $\eta < 1.0$, por lo cual el sistema cumple sin requerir modificaciones en la disposición en planta ni en la geometría del muro.

- ✓ La verificación lateral de los pilotes se desarrolló mediante el método de Broms para pilotes en arena con cabeza empotrada, utilizando los parámetros geotécnicos suministrados (φ = 32°, $K_p = 1.11$, $FS = 3.0$) y considerando el diámetro efectivo correspondiente a la camisa Ø11 3/4". Los resultados indican que, en todas las longitudes evaluadas, la demanda lateral adoptada por pilote es significativamente inferior a la capacidad lateral admisible calculada, obteniéndose factores de utilización muy por debajo de la unidad. Esto evidencia un margen de seguridad adecuado frente a acciones horizontales y confirma la estabilidad lateral del sistema muro–cimentación.

- ✓ El arreglo a tresbolillo de los pilotes, con separación longitudinal efectiva de 1.50 m y distancias adecuadas al borde de la zarpa, cumple con los criterios de separación mínima, evitando efectos adversos de grupo y garantizando un desempeño geotécnico y estructural adecuado.

- ✓ La conexión pilote–zarpa, mediante 6 conectores tipo "L" en barras No.5 (Grado 60) por pilote, amarrados a la armadura superior de la zarpa, presenta una capacidad de transferencia por cortante/fricción ampliamente superior a la demanda, asegurando una correcta transmisión de esfuerzos entre la cimentación profunda y el elemento superficial.

- ✓ En conjunto, el sistema estructural conformado por muro de contención, zarpa y pilotes preexcavados presenta un comportamiento integral adecuado, coherente con las condiciones geotécnicas del sitio y con los criterios normativos vigentes, garantizando estabilidad, seguridad y funcionalidad para las condiciones de carga consideradas.

- ✓ Durante la etapa constructiva, los pilotes preexcavados deben ejecutarse garantizando la verticalidad, el diámetro especificado y la correcta limpieza del fuste y la correcta instalación de la camisa metálica permanente antes del vaciado del concreto fluido de 3500 psi., a fin de asegurar la capacidad geotécnica y estructural prevista en el diseño.

- ✓ Los conectores pilote–zarpa deben instalarse antes del vaciado de la zarpa, utilizando plantillas o guías que aseguren su correcta posición y alineación, y deben quedar amarrados a la armadura superior, garantizando la transferencia efectiva de esfuerzos.

1436

- ✓ Se recomienda verificar en obra el recubrimiento mínimo de 7.5 cm en la zarpa y el adecuado confinamiento del acero de conexión, evitando exposiciones que puedan afectar la durabilidad del sistema.
- ✓ Se recomienda conservar el criterio de diseño adoptado, en el cual cada muro funciona como un elemento estructural independiente, sin requerir continuidad de refuerzo con los muros adyacentes.
- ✓ La zona de contacto entre muros ejecutados en diferentes etapas debe considerarse como una junta constructiva, garantizando una adecuada preparación de superficies y continuidad geométrica, sin necesidad de generar conexiones rígidas.
- ✓ No se recomienda disponer refuerzo de conexión entre muros, debido a que:
  - Puede inducir esfuerzos no considerados en el diseño
  - Restringe deformaciones diferenciales
  - Incrementa la esbeltez efectiva del sistema
  - Puede generar fisuración localizada
- ✓ Previo a la ejecución del relleno, se recomienda:
  - Limpieza de la superficie
  - Eliminación de material suelto o lechada
  - Humedecimiento controlado o aplicación de puente de adherencia, si aplica
- ✓ Se recomienda verificar durante la ejecución:
  - Correcta colocación del material de relleno
  - Continuidad del contacto entre elementos
  - Ausencia de segregación o defectos constructivos
- ✓ Se recomienda realizar el relleno en las zonas donde se presentan diferencias de nivel entre elementos, mediante el uso de mortero no retráctil o grout, asegurando:
  - Llenado completo del espacio
  - Ausencia de vacíos
  - Buena adherencia a las superficies existentes

  Este relleno cumple únicamente una función de ajuste y acabado, no estructural.
- ✓ Cualquier modificación en las alturas de los muros, condiciones de sobrecarga o características del relleno deberá ser evaluada nuevamente, tanto en términos de empuje lateral como de demanda sobre los pilotes, para confirmar la validez de las verificaciones realizadas.
- ✓ Se recomienda llevar a cabo lo dispuesto en los planos estructurales de obra, donde se indican los detalles de armado de las estructuras diseñadas, así mismo las especificaciones técnicas de los materiales.
- ✓ Se recomienda mantener el esquema constructivo planteado, basado en la independencia estructural de los muros y el uso de juntas de construcción, ya que este garantiza un comportamiento adecuado sin necesidad de introducir elementos adicionales que puedan afectar negativamente el desempeño del sistema.
- ✓ Se recomienda disponer de personal idóneo en la construcción de la estructura, tanto en su infraestructura como en su superestructura, para que cumpla con las especificaciones establecidas en los cálculos estructurales.

1437

- ✓ Es importante que se lleve a cabo el seguimiento por parte del calculista, así mismo que se dé cumplimiento con lo establecido en el decreto 945 de 2017 y la resolución 017 de 2017.

Atentamente,

ABEL HELIT ALVARADO NÚÑEZ
INGENIERO CIVIL-CONSULTOR
ESP. EN ING. DE ESTRUCTURAS
M.P. No 15202151244 BYC

143

Yopal, 21 de abril de 2026

Señores:
ROMA GROUP SAS
Atn.: Ing. YONATHAN DAVID REYES LÓPEZ
Director de Interventoría
Ciudad

Referencia: OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

Asunto: Respuesta a observaciones

1. Análisis estructural comparativo (NO está claro)

Respuesta:

El análisis estructural desarrollado en la memoria contempla la evaluación del comportamiento del sistema muro–cimentación bajo las diferentes condiciones de carga (empuje de tierras, sobrecargas y sismo), incluyendo combinaciones en estado límite último y de servicio.

Tal como se evidencia en las secciones de resultados (Capítulo 5) y combinaciones (Capítulo 5.1.4), se evaluaron escenarios con y sin sismo, así como condiciones de carga incremental, permitiendo identificar las solicitaciones críticas del sistema.

El análisis comparativo se encuentra implícito en la evaluación de dichas combinaciones, donde se determinan valores máximos de momento, cortante y empuje, así como condiciones de estabilidad global (volcamiento, deslizamiento y capacidad portante), permitiendo validar el desempeño estructural del sistema en cada condición analizada.

2. Factores de seguridad (NO evidentes)

Respuesta:

Los factores de seguridad fueron verificados explícitamente dentro de la memoria estructural, particularmente en el Capítulo 5 – Diseño de muros de contención, en las secciones de comprobaciones de estabilidad de la cimentación (zapata corrida) y círculo de deslizamiento pésimo.

En la verificación de estabilidad de la zapata corrida se obtienen valores tales como:

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es
1439

- FS al volcamiento (persistente): 4.82
- FS al deslizamiento (persistente): 2.46
- FS al volcamiento (sísmico): 3.99
- FS al deslizamiento (sísmico): 2.05

Adicionalmente, el análisis de estabilidad global mediante círculo de deslizamiento presenta FS ≥ 1.5, cumpliendo con los criterios geotécnicos establecidos.

Es importante precisar que, dentro de la memoria, estos valores no se presentan explícitamente bajo la denominación "FS", sino como coeficientes de seguridad de estabilidad, conforme a la forma en que el software de cálculo reporta los resultados. No obstante, dichos coeficientes corresponden directamente a la relación entre fuerzas resistentes y solicitantes, es decir, al concepto de factor de seguridad utilizado en la normativa.

En consecuencia, los factores de seguridad sí fueron evaluados y cumplen con los valores mínimos exigidos por la NSR-10 y la CCP-14, garantizando la estabilidad del sistema.

3. Modelación alternativa (NO presentada completa)

Respuesta:

La modelación estructural se desarrolló mediante un enfoque integral que incluye:

- Análisis del muro como elemento en voladizo
- Evaluación de empujes activos del suelo
- Verificación de estabilidad global (volcamiento, deslizamiento)
- Incorporación de cargas sísmicas mediante método pseudoestático

Este proceso se encuentra desarrollado en el Capítulo 5 – Diseño de muros de contención en voladizo, específicamente en las secciones correspondientes a: Sección 5.1.1 Esquema de las fases: donde se define el modelo estructural y las condiciones de análisis del sistema muro–suelo, Sección 5.1.2 – Cargas: donde se establecen las acciones consideradas (empuje de tierras, sobrecarga), Sección 5.1.3 – Resultados de las fases: donde se presentan las respuestas estructurales (axiles, cortantes, momentos y empujes), Sección 5.1.4 – Combinaciones: donde se definen los escenarios de carga para estados límite último y de servicio, Sección 5.1.5 – Círculo de deslizamiento pésimo: donde se incorpora la modelación geotécnica del sistema.

Adicionalmente, para los casos con cimentación profunda, se incorporó el sistema de pilotes como elementos resistentes a cargas verticales y laterales, considerando su interacción con el suelo, lo cual se desarrolla en el Capítulo 6 – Diseño de pilotes, donde se evalúa la respuesta del sistema frente a cargas verticales y laterales, incluyendo la interacción suelo–pilote

Por lo tanto, la modelación no se limita a un único esquema, sino que corresponde a un modelo estructural–geotécnico integrado, coherente con la naturaleza del sistema analizado.

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es

4. Capacidad portante

Respuesta:

La capacidad portante del suelo fue considerada dentro del análisis mediante el uso de valores admisibles definidos en el estudio geotécnico, tales como:

- qa = 48 t/m² (Muro Tipo 1)
- qa = 82 t/m² (Muro Tipo 2)

Las tensiones de contacto obtenidas en la base del muro se verificaron frente a estos valores, obteniéndose resultados muy por debajo de la capacidad admisible (ej. 1.359 kp/cm²), lo que garantiza condiciones seguras de apoyo.

La verificación directa de la capacidad portante se desarrolla en el Capítulo 5 – Diseño de muros de contención, específicamente en las secciones:

- 5.1.7 – Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro Tipo 1)
- 5.2.7 – Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro Tipo 2)

donde se evalúan las tensiones de contacto suelo–cimentación, comparando los valores obtenidos con la capacidad admisible del suelo, garantizando condiciones seguras de apoyo.

En consecuencia, la capacidad portante no solo fue considerada, sino también verificada explícitamente dentro del proceso de diseño.

Para cimentación profunda, la capacidad axial de los pilotes se evaluó mediante enfoque de capacidad admisible, distribuyendo la carga entre pilotes y comparándola con su resistencia.

5. Momentos

Respuesta:

Los momentos flectores del sistema fueron evaluados a lo largo de la altura del muro mediante el análisis por fases de carga, considerando empuje de tierras, sobrecargas y efectos sísmicos.

Estos resultados se presentan en el Capítulo 5 – Diseño de muros de contención, específicamente en:

- Secciones 5.1.3 y 5.2.3 – Resultados de las fases, donde se incluyen las tablas con los valores de momento flector para cada condición de carga.

Adicionalmente, los diagramas de momento flector se presentan de forma gráfica en:

- Figura 7 – Ley de momento flector (Muro Tipo 1)
- Figura 14 – Ley de momento flector (Muro Tipo 2)

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es

Estas representaciones permiten identificar las secciones críticas del muro, las cuales fueron utilizadas para el diseño del refuerzo estructural, verificándose además el cumplimiento de los estados límite de resistencia conforme a ACI 318.

En consecuencia, los momentos flectores no solo fueron calculados, sino también representados y utilizados explícitamente en el diseño estructural del sistema.

6. Interacción suelo–estructura

Respuesta:

La interacción suelo–estructura fue considerada en el análisis, específicamente mediante la evaluación del comportamiento del sistema **suelo–pilote**, que es el mecanismo relevante para este tipo de cimentación.

En el diseño de los pilotes se incluyó la verificación de la demanda lateral generada por el empuje de tierras y sobrecargas, así como la capacidad lateral admisible del suelo, evaluada mediante metodologías como el método de Broms, tal como se presenta en el Capítulo 6 de la memoria.

Este procedimiento corresponde a un enfoque reconocido de interacción suelo–estructura, en el cual el suelo es modelado como un medio resistente que transmite esfuerzos al pilote.

En consecuencia, la interacción suelo–estructura no fue omitida, sino incorporada de forma explícita dentro del análisis del sistema de cimentación profunda.

7. Diseño firmado / avalado

Respuesta:

El diseño estructural presentado en la memoria fue elaborado y firmado por el ingeniero responsable, conforme a los requisitos de la normativa vigente, incluyendo la NSR-10 y la CCP-14, tal como se indica en la portada del documento.

Por lo tanto, el diseño cuenta con la responsabilidad técnica correspondiente.

8. Responsabilidad del diseñador original

Respuesta:

El presente documento corresponde a un rediseño estructural, desarrollado con base en las condiciones actuales del proyecto, los estudios geotécnicos disponibles y los requerimientos constructivos identificados en campo.

En este sentido, el alcance del diseño presentado es independiente y se limita a garantizar la estabilidad y seguridad estructural de la solución adoptada, conforme a la normativa vigente.

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es

Cordialmente;



ABEL HELIT ALVARADO NÚÑEZ
INGENIERO CIVIL-CONSULTOR
M.P. No 15202151244 BYC
ESP. ING. DE ESTRUCTURAS

Cel: 310 206 0009 abelalvaradoing@yahoo.es

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.06
- Am= 0.30
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

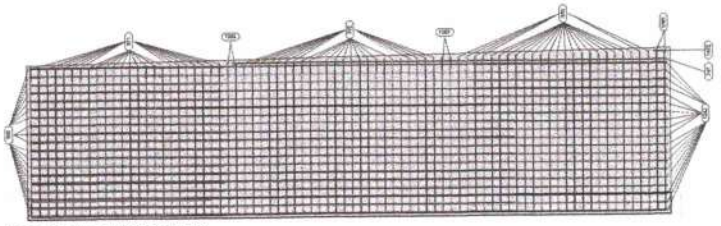
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

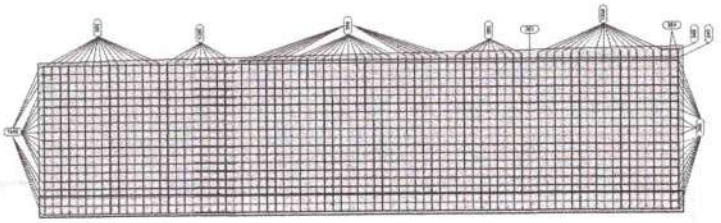
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

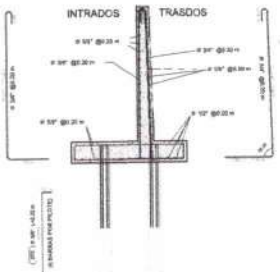
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



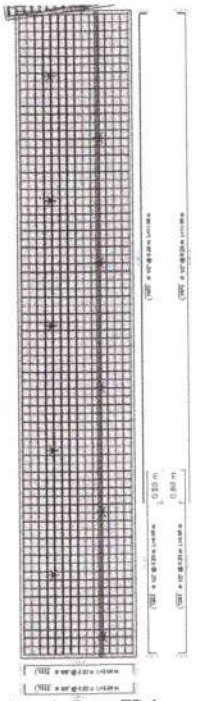
8 Acero Zarpa Intrados TR 1
1 : 50



5 Acero Zarpa Trasdos TR 1
1 : 50



4 Despiece TRAMO 1
1 : 50



6 Despiece de Zarpa TR 1
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 1

NO. MERCATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de Doblado	Longitud de barra	Peso acero
347	TR1	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		10.81 m	16.66 kg
348	TR1	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		11.14 m	17.36 kg
349	TR1	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.96 m	1.49 kg
369	TR1	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		11.98 m	354.78 kg
359	TR1	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		11.98 m	354.78 kg
360	TR1	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.13 m ... 5.15 m	104.06 kg
363	TR1	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.15 m	11.58 kg
364	TR1	Rebar Bar: 3/4"	26	ACERO TRASDOS		5.09 m ... 5.13 m	298.99 kg
370	TR1	Rebar Bar: 3/4"	24	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	275.53 kg
371	TR1	Rebar Bar: 3/4"	24	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.96 m	264.75 kg
372	TR1	Rebar Bar: 3/4"	24	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	270.14 kg
373	TR1	Rebar Bar: 5/8"	66	ACERO PILOTE		2.22 m	228.38 kg
385	TR1	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.08 m	170.91 kg
594	TR1	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.16 m	23.29 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 1

NO. MERCATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de Doblado	Longitud de barra	Peso acero
1242	TR1	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.84 m	146.30 kg
1242	TR1	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.84 m	146.30 kg
1243	TR1	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1243	TR1	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1358	TR1	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.17 m	185.77 kg
1359	TR1	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.09 m	102.83 kg
1361	TR1	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.19 kg
1362	TR1	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.95 m ... 4.96 m	22.29 kg
1383	TR1	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.06 m	22.74 kg
1412	TR1	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA INFERIOR		3.00 m	375.87 kg
1412	TR1	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.00 m	375.87 kg
1472	TR1	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.64 m	1.00 kg
1473	TR1	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.98 m	178.70 kg
1473	TR1	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.98 m	178.70 kg

516 4268.79 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTENIDO:

MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 1

PRESENTO:

FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.896.436

DISEÑO:

ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 19202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:

SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77236 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:

ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
AQUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
AQUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.

DM-1.1 DE 34
TRAMO 1

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

MOD_1_DESPIEZANDO CONTENCION SHEET-EST-1 = TRAMO 1.dwg

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Ad= 0.06
- Fv=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO Fc=4250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/(cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4930 kg/(cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO Fc=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/(cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

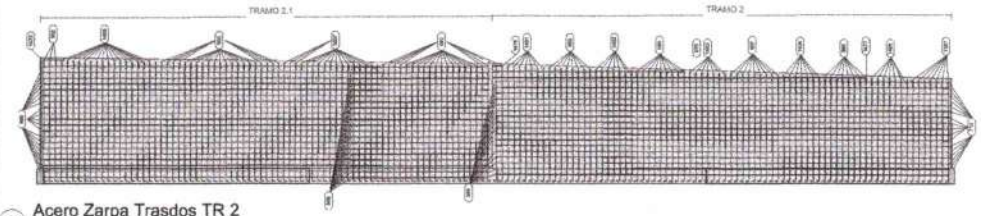
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

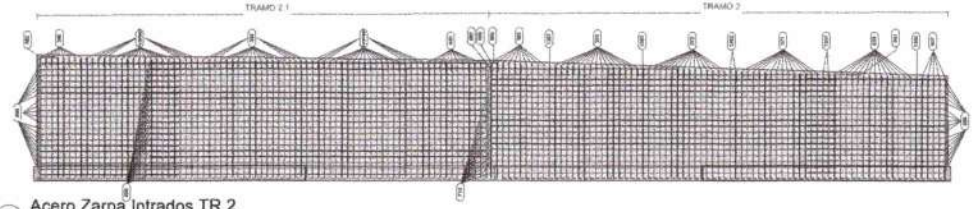
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

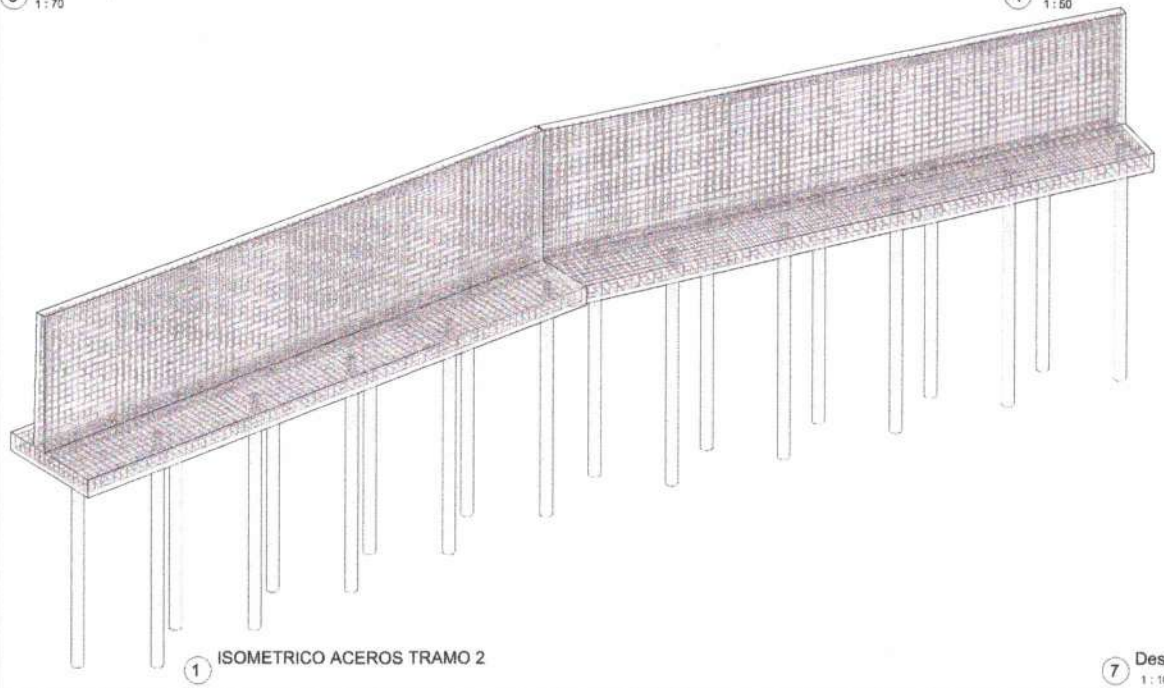
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



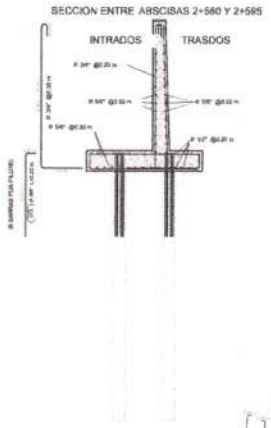
6 Acero Zarpa Trasdos TR 2
1 : 70



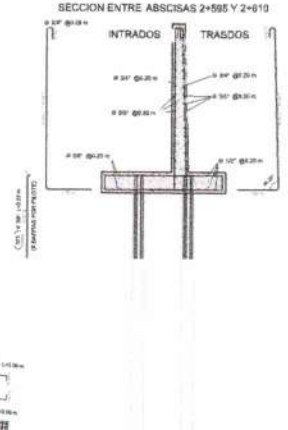
8 Acero Zarpa Intrados TR 2
1 : 70



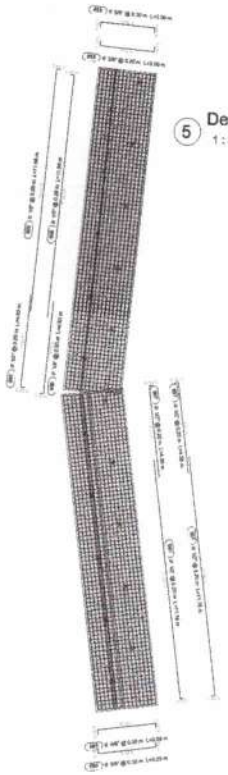
1 ISOMETRICO ACEROS TRAMO 2



4 Despiece Tramo 2
1 : 50



5 Despiece Tramo 2.1
1 : 50



7 Despiece de Zarpa TR 2
1 : 100

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCION - TRAMO 2

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-02-1 DE 34
TRAMO 2

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,30
- Av= 0,35
- A=> 0,20
- I=1,00
- TIPO DE SUELO D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4570 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

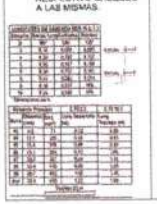


TABLA ACERO MURO TRAMO 2

NOMENCLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Doblez de plegado	Longitud de barra	Peso acero
369	TR2	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.22 m	116.73 kg
370	TR2	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	172.20 kg
371	TR2	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.95 m	154.42 kg
372	TR2	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	157.62 kg
373	TR2	Rebar Bar: 5/8"	114	ACERO PILOTE		2.22 m	364.47 kg
396	TR2	Rebar Bar: 3/4"	20	ACERO INTRADOS		5.46 m ... 5.51 m	246.65 kg
398	TR2	Rebar Bar: 3/4"	35	ACERO INTRADOS		5.38 m ... 5.45 m	425.46 kg
400	TR2	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.21 m ... 5.35 m	191.75 kg
607	TR2	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.72 m ... 4.76 m	53.26 kg
609	TR2	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	151.22 kg
641	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.09 m	20.41 kg
713	TR2	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		12.01 m	317.97 kg
713	TR2	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		12.01 m	317.97 kg
879	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.03 m	10.96 kg
880	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.58 m	10.73 kg
882	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		1.03 m	1.61 kg
885	TR2	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	396.06 kg
885	TR2	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	396.06 kg
886	TR2	Rebar Bar: 5/8"	37	ACERO INTRADOS		4.94 m	282.59 kg
886	TR2	Rebar Bar: 5/8"	37	ACERO TRASDOS		4.94 m	282.59 kg
887	TR2	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	73.19 kg
887	TR2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	73.19 kg
888	TR2	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	381.72 kg
888	TR2	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	381.72 kg
889	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.87 m	1.05 kg
890	TR2	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.76 m	387.85 kg
890	TR2	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.76 m	387.85 kg
891	TR2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.76 m	187.75 kg
891	TR2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.76 m	187.75 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 2

NOMENCLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Doblez de plegado	Longitud de barra	Peso acero
892	TR2	Rebar Bar: 3/4"	21	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.21 m	244.63 kg
893	TR2	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.10 m	91.35 kg
895	TR2	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.00 m	100.77 kg
897	TR2	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.90 m	98.70 kg
899	TR2	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.75 m ... 4.80 m	85.95 kg
902	TR2	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.36 m	36.12 kg
903	TR2	Rebar Bar: 3/4"	21	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.30 m	249.29 kg
904	TR2	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.96 m	178.99 kg
905	TR2	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.96 m	178.99 kg
906	TR2	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.63 m	68.61 kg
906	TR2	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.63 m	68.61 kg
1197	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.68 m ... 4.79 m	73.74 kg
1361	TR2	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	11.59 kg
1362	TR2	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.95 m ... 4.96 m	22.29 kg
1363	TR2	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1370	TR2	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.46 m ... 5.46 m	36.80 kg
1371	TR2	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.36 m	48.17 kg
1396	TR2	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.75 m	10.69 kg
1397	TR2	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.85 m ... 4.86 m	21.83 kg
1401	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.14 m	80.70 kg
1402	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.01 m ... 5.05 m	79.18 kg
1403	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.95 m	77.57 kg
1404	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.84 m	75.96 kg
1405	TR2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.75 m	74.45 kg
1406	TR2	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.35 m	203.69 kg
1407	TR2	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.25 m	199.92 kg
1474	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.82 m	1.28 kg
1475	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.20 m	1.87 kg
1477	TR2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		13.25 m	20.65 kg

1018 — 8576.55 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIR:

MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 2

PRESENTO:

FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:

ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-131244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:

SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:

ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25302-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.

DM-02-2 DE 34

TRAMO 2

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

MOD_1_DESP MUROS CONTENCION SHEET-EST-02-2-TRAMO 2.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.30
- Af= 0.06
- Av= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

- CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3320kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4593 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

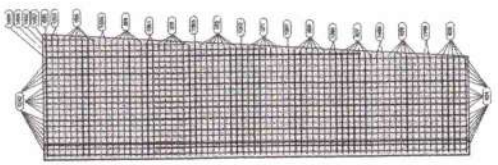
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

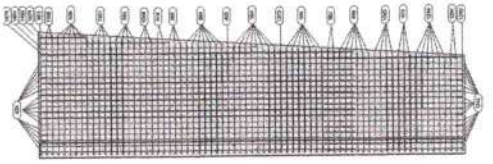
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

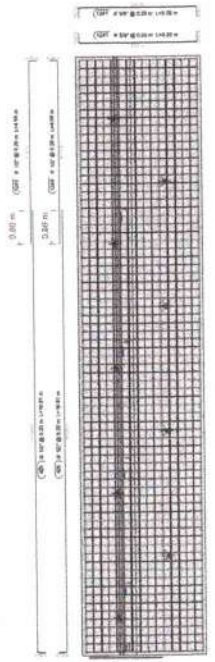
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



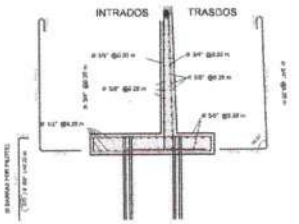
1 Acero Zarpa Intrados TR 3
1 : 70



5 Acero Zarpa Trasdos TR 3
1 : 70



4 Despiece de Zarpa TR 3
1 : 50



3 Despiece TRAMO 3
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 3

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
360	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.13 m ... 5.15 m	34.68 kg
364	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.12 m	80.09 kg
365	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.03 m	69.94 kg
368	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.18 m ... 5.24 m	70.29 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.07 m ... 5.14 m	68.91 kg
371	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.97 m ... 4.95 m	77.28 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.97 m ... 5.05 m	78.89 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	6	ACERO PILOTE		2.22 m	20.76 kg
424	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		10.81 m	286.44 kg
424	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		10.81 m	286.44 kg
425	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.81 m	171.89 kg
425	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.81 m	171.89 kg
444	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.88 m ... 4.94 m	77.30 kg
455	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.05 m	11.35 kg
465	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.80 m ... 4.85 m	65.06 kg
473	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.72 m ... 4.74 m	31.93 kg
516	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.17 m	23.24 kg
562	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.87 m	21.88 kg
584	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.24 m	47.03 kg
586	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.30 m ... 5.35 m	71.82 kg
595	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.34 m	71.86 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 3

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
607	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.58 m ... 4.74 m	63.57 kg
608	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.78 m ... 4.64 m	84.95 kg
626	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.47 m ... 4.54 m	80.82 kg
628	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.58 m ... 4.84 m	82.19 kg
653	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.36 m	12.10 kg
655	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.36 m	12.10 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	73	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	374.35 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	73	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	374.35 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		4.34 m	130.90 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		4.34 m	130.90 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1246	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.66 m ... 4.71 m	63.23 kg
1247	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.64 m ... 4.65 m	20.89 kg
1248	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.63 m	10.41 kg
1358	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.18 m ... 5.20 m	35.03 kg
1360	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.27 m	23.66 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.20 kg
1362	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.96 m	11.15 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.06 m	11.38 kg
1378	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.95 m	11.14 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 3

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1390	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.75 m ... 4.78 m	42.91 kg
1391	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.29 m	47.41 kg
1392	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	24.13 kg
1393	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.37 m	24.12 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.77 m	21.42 kg
1397	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.86 m	10.93 kg
1399	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.55 m ... 4.58 m	20.50 kg
1400	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.65 m ... 4.67 m	20.96 kg
1478	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		11.07 m	17.26 kg
1479	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		2.11 m	3.29 kg
1480	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		4.88 m	7.61 kg
1481	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.85 m	12.24 kg
		433				3753.76 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL Línea Vital

ROMA

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 3

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
INI. UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77226 CND
UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RIL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+062 AL K2+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+062 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE

PLANO No:
DM-03-1 DE 34
TRAMO 3

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.06
- Aa= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE NE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(350 kg/lcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/lcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4920 kg/lcm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/lcm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/lcm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

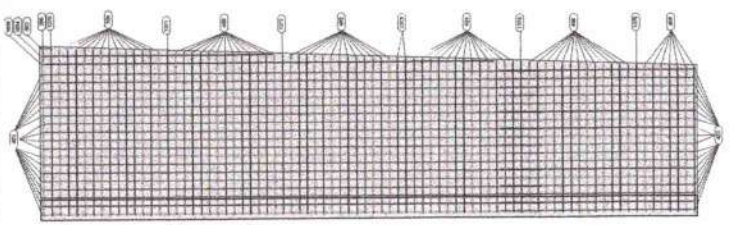
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

ENSAYOS DE CALIDAD:

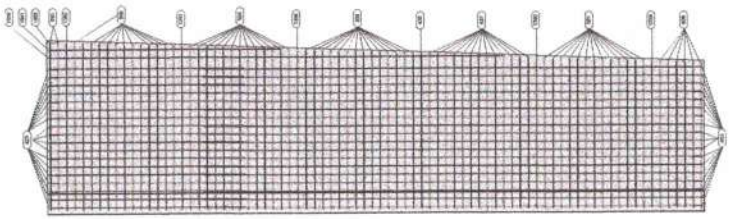
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

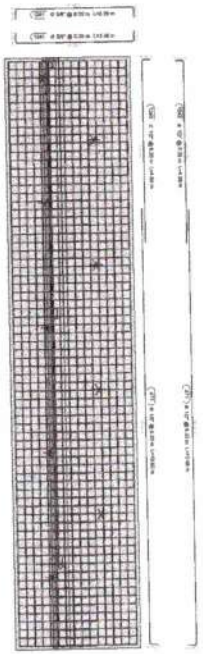
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



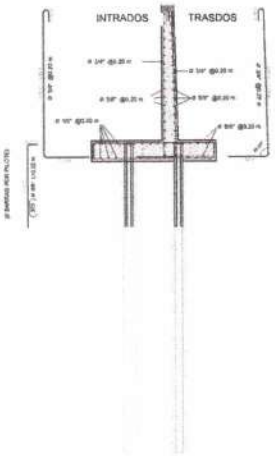
8 Acero Zarpa Intrados TR 4
1 : 50



5 Acero Zarpa Trasdos TR 4
1 : 50



6 Despiece de Zarpa TR 4
1 : 50



4 Despiece en Seccion TRAMO 4
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 4

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
363	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.15 m	180.71 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	68	ACERO PILOTE		2.22 m	228.38 kg
396	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		6.46 m	12.28 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.45 m	158.02 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.35 m	155.14 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.17 m ... 5.25 m	152.28 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	148.18 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	146.31 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.81 m ... 4.85 m	77.56 kg
415	Rebar Bar: 5/8"	80	ACERO ZARPA INFERIOR		3.36 m	416.97 kg
415	Rebar Bar: 5/8"	80	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.36 m	416.97 kg
423	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.97 m	138.44 kg
423	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.97 m	138.44 kg
426	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.62 m	73.51 kg
426	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.62 m	73.51 kg
437	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.04 m	146.25 kg
438	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.06 m	11.36 kg
453	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		12.31 m	345.37 kg
453	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		12.31 m	345.37 kg
454	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		12.31 m	195.86 kg
454	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.31 m	195.86 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 4

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
591	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.95 m	143.38 kg
594	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.25 m	152.21 kg
596	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.26 m ... 5.35 m	155.09 kg
606	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	65.18 kg
653	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	24.13 kg
663	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.68 m	1.07 kg
1050	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		11.47 m	17.88 kg
1051	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		6.10 m	9.50 kg
1052	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.72 m	1.12 kg
1054	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.06 m	9.44 kg
1055	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		11.43 m	17.81 kg
1358	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.16 m	11.60 kg
1370	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.45 m	12.27 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.35 m	12.04 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.26 m	11.82 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.19 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.36 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	11.14 kg
1390	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.85 m	11.14 kg
1391	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.25 m	11.82 kg
1392	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.35 m	12.04 kg
1395	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.85 m	10.92 kg
		528				4479.80 kg

Casanare

acuatodos s.a. e.s.p.

UNION TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:

MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 4

PRESENTO:

FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:

ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:

SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77209 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:

ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 091-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 945-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.

DM-04-1 DE 34

TRAMO 4

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

MOD_1_DESP MURO CONTENCION SHEET-EST 04-1 TRAMO 4.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Am 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(280 kg/cm2) 3539 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 426MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4690 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

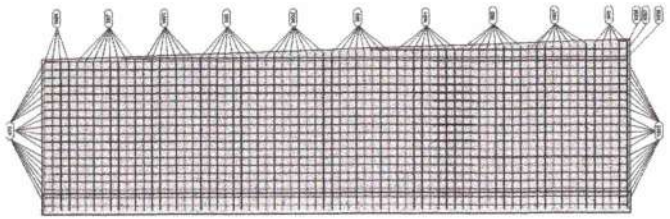
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

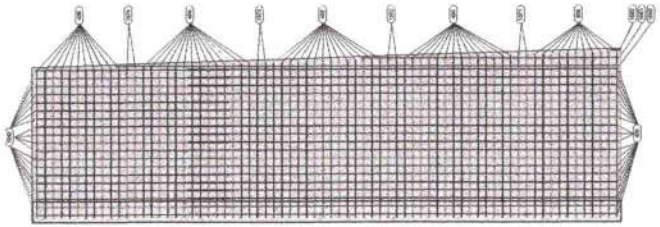
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO. CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

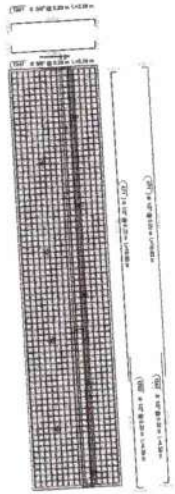
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



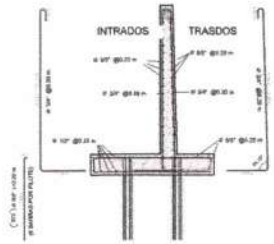
③ Acero Zarpa Trasdos TR 5
1 : 50



⑥ Acero Zarpa Intrasdos TR 5
1 : 50



⑤ Despiece de Zarpa TR 5
1 : 70



④ Despiece en Seccion TRAMO 5
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 5

NOMENCLATURA	Calibre de barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	54	ACERO PILOTE		2.22 m	186.85 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.43 m	133.45 kg
420	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		5.29 m ... 5.34 m	166.99 kg
422	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.24 m	163.85 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	160.70 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		4.98 m ... 5.04 m	124.02 kg
479	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		10.65 m	315.40 kg
470	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		10.65 m	315.40 kg
471	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.65 m	169.45 kg
471	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.65 m	169.45 kg
892	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	93.08 kg
893	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.09 m	91.27 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 4.99 m	89.48 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.90 m	87.77 kg
903	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.28 m	59.20 kg
1056	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.75 m	1.17 kg
1057	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		6.76 m	10.53 kg
1058	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		12.76 m	19.89 kg
1060	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.71 m	19.81 kg
1061	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.71 m	10.46 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 5

NOMENCLATURA	Calibre de barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
1062	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.71 m	1.11 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	72	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	369.22 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	72	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	369.22 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.94 m	146.30 kg
1243	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.94 m	146.30 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.36 m	24.08 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.26 m	23.63 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.18 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.06 m	22.73 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.10 m ... 5.14 m	92.18 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.00 m ... 5.04 m	90.37 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.94 m	77.54 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.83 m ... 4.85 m	43.54 kg
1407	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.25 m	93.99 kg
		488				4067.33 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 5

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77209 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A.E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K0+000 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+000 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-05-1 DE 34
TRAMO 5

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. HSNTG
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Aa= 0.30
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

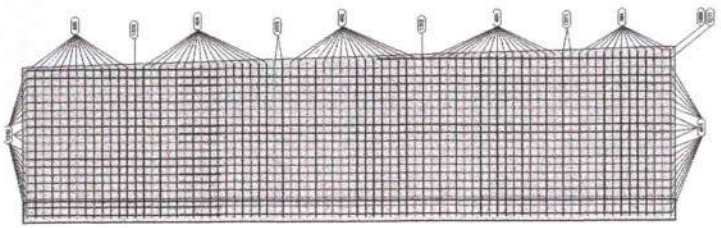
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

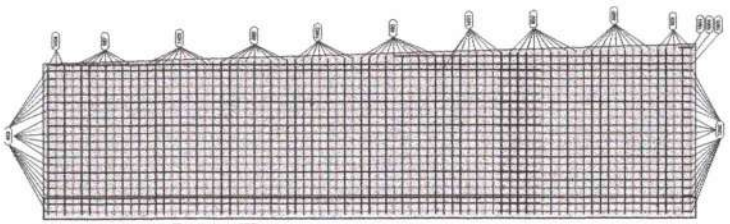
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

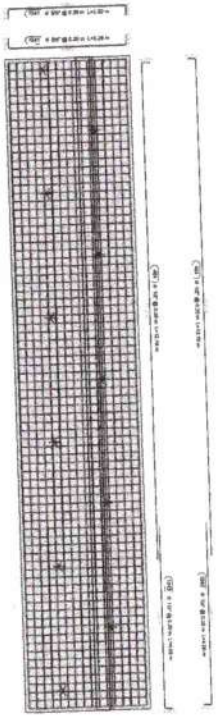
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



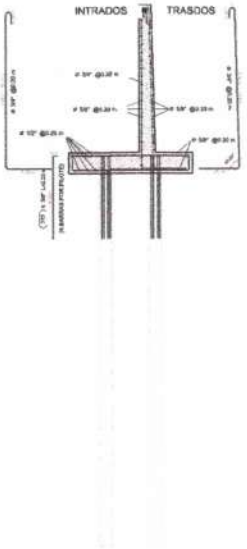
(3) Acero Zarpa Intrasdos TR 6
1 : 50



(8) Acero Zarpa Trasdos TR 6
1 : 50



(5) Despiece de Zarpa TR 6
1 : 50



(4) Despiece TRAMO 6
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 6

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	66	ACERO PILOTE		2.22 m	226.38 kg
396	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.38 m ... 5.42 m	146.58 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.28 m ... 5.35 m	190.82 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.25 m	187.34 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	183.65 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		4.98 m ... 5.05 m	146.64 kg
463	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		12.19 m	361.00 kg
463	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		12.19 m	361.00 kg
464	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		12.19 m	193.95 kg
464	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.19 m	193.95 kg
852	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	104.78 kg
893	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.10 m	114.18 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.00 m	100.75 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.90 m	98.88 kg
903	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.28 m	59.23 kg
1063	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		0.66 m	1.48 kg
1064	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		7.54 m	16.95 kg
1065	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		15.94 m	35.85 kg
1068	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		0.58 m	1.30 kg
1211	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		7.45 m	16.76 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	80	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	410.24 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 6

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
1241	Rebar Bar: 5/8"	80	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	410.24 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.94 m	146.30 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.94 m	146.30 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.36 m	24.08 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.25 m	11.82 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.19 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.15 m	92.26 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.01 m ... 5.05 m	90.42 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.90 m ... 4.95 m	99.71 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.63 m ... 4.65 m	32.66 kg
1407	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.23 m	105.81 kg
		529				4492.43 kg

Casanare

acuatodos s.a. e.s.p.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 6

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-162474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+066 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-06-1 DE 34
TRAMO 6

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - MEDIO
- Aa= 0.20
- Av= 0.05
- Am= 0.35
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/fcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3530kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4690 kg/fcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

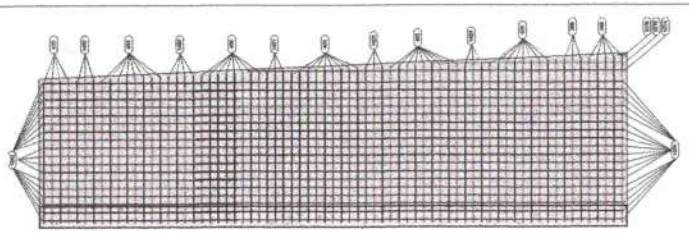
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

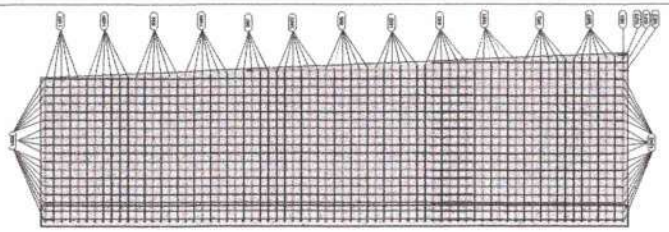
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

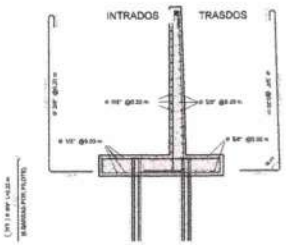
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



1 Acero Vastago Intrasdos TR 7
1 : 50



3 Acero Vastago Trasdos TR 7
1 : 50



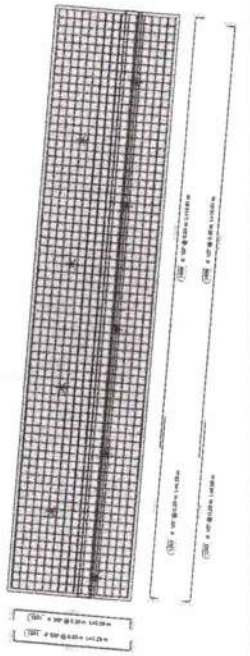
4 Despiece en Seccion TRAMO 7
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 7

NIVELACION TURA	Clase de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	54	ACERO PILOTE		2.22 m	186.85 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.39 m	60.41 kg
399	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.33 m ... 5.35 m	36.02 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.32 m	107.03 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.22 m	104.97 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.12 m	102.92 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.02 m	89.74 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.88 m ... 4.92 m	87.92 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.80 m ... 4.82 m	43.27 kg
892	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	69.83 kg
893	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.09 m	68.46 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 4.99 m	67.10 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.88 m	54.82 kg
899	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.78 m ... 4.80 m	64.48 kg
903	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.25 m	11.82 kg
1070	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		0.54 m	1.22 kg
1071	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.03 m	11.31 kg
1072	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		9.51 m	21.40 kg
1074	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		9.48 m	21.31 kg
1075	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.99 m	11.22 kg
1076	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		0.51 m	1.14 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 7

NIVELACION TURA	Clase de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1197	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.68 m ... 4.70 m	52.84 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	72	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	369.22 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	72	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	369.22 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	138.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.10 m ... 5.14 m	69.15 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.00 m ... 5.04 m	67.78 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.90 m ... 4.94 m	66.41 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	65.18 kg
1405	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.75 m	63.78 kg
1407	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.25 m	70.51 kg
1425	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.23 m ... 5.24 m	35.33 kg
1426	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.13 m ... 5.14 m	34.65 kg
1427	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.03 m ... 5.04 m	33.97 kg
1486	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.92 m ... 4.95 m	44.41 kg
1487	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		4.83 m ... 4.85 m	32.68 kg
1488	Rebar Bar: 5/8"	16	ACERO INTRADOS		10.61 m	297.67 kg
1488	Rebar Bar: 5/8"	16	ACERO TRASDOS		10.61 m	297.67 kg
1489	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.61 m	168.81 kg
1489	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.61 m	168.81 kg
		462				3954.04 kg



6 Despiece en Planta TRAMO 7
1 : 50

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 7

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO Nº.
DM-07-1 DE 34
TRAMO 7

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- Am= 0,20
- I=1,00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3630 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4690 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

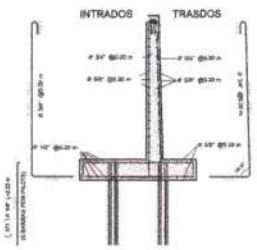
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

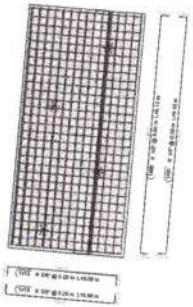
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

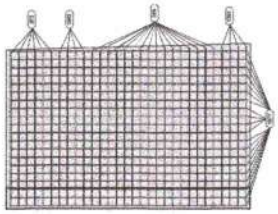




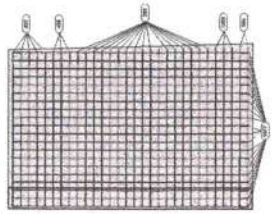
3 Despiece en Seccion TRAMO 8
1 : 50



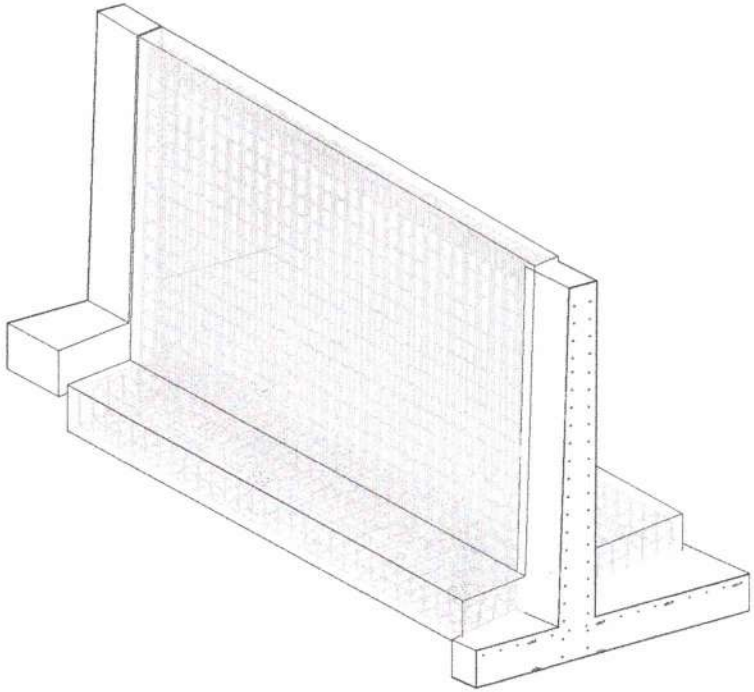
5 Geometria en Planta TRAMO 8
1 : 50



8 Acero Vastago Intrasdos TR 8
1 : 50



1 Acero Vastago Trasdos TR 8
1 : 50



4 ISOMETRICO TRAMO 8

TABLA ACERO MURO TRAMO 8

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentario	Detalle de Diagrama	Longitud de barra	Peso acero
363	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO TRASDOS		5.97 m ... 6.15 m	195.35 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.97 m ... 6.15 m	183.85 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.02 m ... 5.05 m	67.53 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	24	ACERO PILOTE		2.22 m	83.05 kg
437	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.03 m ... 5.05 m	56.68 kg
438	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.06 m	34.14 kg
594	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		6.17 m ... 6.17 m	23.26 kg
1077	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		6.25 m	194.83 kg
1077	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		6.25 m	194.83 kg
1358	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.16 m	34.81 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.17 m	46.41 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.95 m ... 5.97 m	48.51 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	30	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	144.49 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	30	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	144.49 kg
1490	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		6.13 m	91.44 kg
1491	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		6.10 m	90.99 kg
		214				1632.06 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 8

PRESENTO:

FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:

ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:

SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:

ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-08-1 DE 34
TRAMO 8

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-ESTAR-1 TRAMO 8.dwg

1452

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- Am= 0.20
- I= 1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=350 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=< 200 kg/mm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

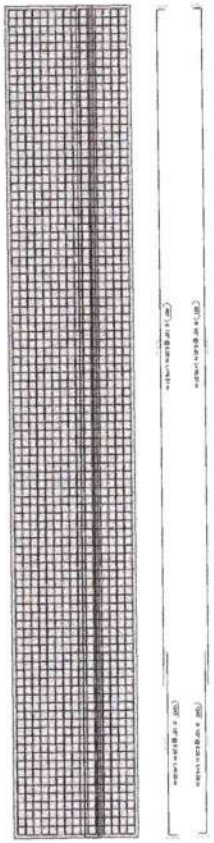
- ***CONCRETO:*** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

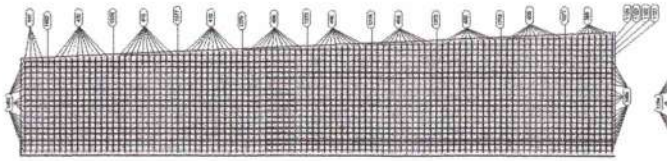
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



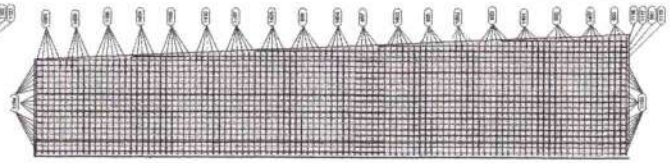
1 Despiece en Seccion TRAMO 9
1 : 50



6 Despiece en Planta Zarpa TRAMO 9
1 : 50



8 Acero Vastago Intrados TR 9
1 : 70



3 Acero Vastago Trasdos TR 9
1 : 70

TABLA ACERO MURO TRAMO 9

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
398	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.42 m	97.02 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.34 m	119.23 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.24 m	116.98 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	114.73 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.04 m	112.48 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.94 m	110.23 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	107.98 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.74 m	105.73 kg
432	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO INTRADOS		4.56 m ... 4.64 m	103.48 kg
481	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		16.51 m	282.66 kg
421	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		16.51 m	282.66 kg
547	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.51 m ... 4.54 m	40.74 kg
641	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		13.10 m	20.42 kg
892	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	69.82 kg
893	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.10 m	68.46 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.00 m	55.97 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.89 m	54.84 kg
899	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.76 m ... 4.80 m	64.52 kg
903	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.26 m	47.37 kg
1061	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.36 m ... 4.40 m	49.29 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 9

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1116	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		4.81 m	7.49 kg
1117	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		8.95 m	13.96 kg
1119	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		17.25 m	26.86 kg
1121	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		17.21 m	26.82 kg
1122	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		13.08 m	20.36 kg
1123	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		8.92 m	13.90 kg
1124	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		4.78 m	7.44 kg
1193	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		9.44 m	250.14 kg
1194	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		12.01 m	318.23 kg
1195	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.46 m ... 4.50 m	60.45 kg
1196	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.56 m ... 4.60 m	61.80 kg
1197	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.66 m ... 4.70 m	63.16 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	101	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	517.93 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	101	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	517.93 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.35 m	12.04 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.26 m	11.81 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	11.59 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.36 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 9

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
1376	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.91 kg
1377	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.75 m	10.69 kg
1378	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.65 m	10.46 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.14 m	57.82 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.00 m ... 5.04 m	56.49 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.90 m ... 4.95 m	66.49 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	54.33 kg
1405	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.75 m	53.20 kg
1407	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.24 m	58.75 kg
1408	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.41 m ... 4.45 m	49.81 kg
1409	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.51 m ... 4.55 m	50.94 kg
1410	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.61 m ... 4.65 m	52.07 kg
1492	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.56 m	10.24 kg
1493	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		9.42 m	249.81 kg
1494	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		12.02 m	318.50 kg
		544				$204.90 kg

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. esp

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 9

PRESENTO:
FERNANDO RAMÍREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77238 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO #2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO #2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-09-1 DE 34
TRAMO 9

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
DM-09-1_DESPIECE ACERO CONTENCIÓN-SHEET-2026-04-1-TRAMO 9.dwg

1453

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA, f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

REQUERIMIENTOS:

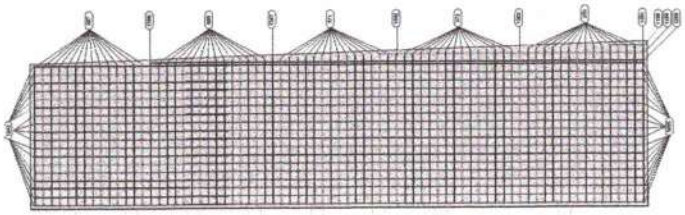
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

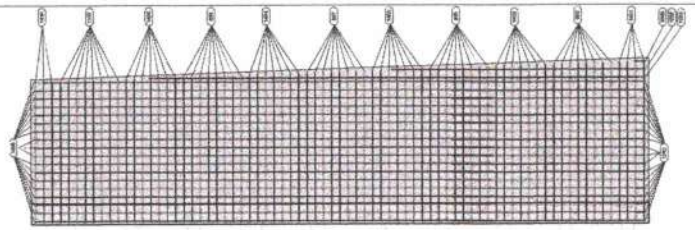
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

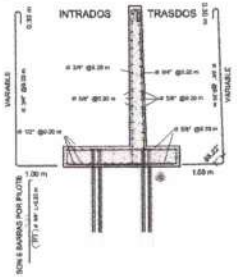
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



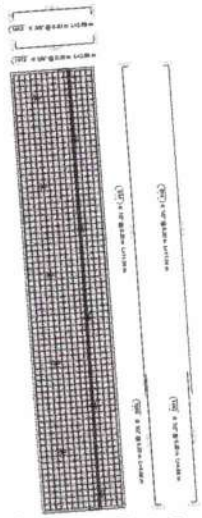


8 Acero Vastago Intrados TR 10
1 : 50



1 Acero Vastago Trasdos TR 10
1 : 50

4 Despiece en Seccion TRAMO 10
1 : 50



6 Despiece en Planta Zarpa TR 10
1 : 70

TABLA ACERO MURO TRAMO 10

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
370	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	160.75 kg
371	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.95 m	154.46 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	157.61 kg
375	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
607	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.75 m	148.17 kg
609	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.85 m	151.32 kg
614	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.34 m	169.15 kg
614	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.34 m	169.15 kg
893	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.10 m	91.38 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.00 m	89.58 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.90 m	87.78 kg
899	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.76 m ... 4.80 m	85.99 kg
1089	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		0.60 m	1.35 kg
1187	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.66 m ... 4.70 m	84.19 kg
1158	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		1.13 m	2.53 kg
1199	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		6.68 m	15.06 kg
1200	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		12.26 m	27.58 kg
1202	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		6.45 m	14.52 kg
1203	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		12.31 m	27.68 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 10

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	158.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.16 m	11.58 kg
1362	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.96 m	11.15 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.06 m	11.37 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.76 m	10.70 kg
1397	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.86 m	10.92 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.13 m	46.06 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.01 m ... 5.05 m	79.17 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.96 m	77.60 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	76.02 kg
1405	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.75 m	74.45 kg
1410	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.64 m ... 4.65 m	31.32 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	361.22 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	361.22 kg
1405	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		11.34 m	318.16 kg
1405	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.34 m	318.16 kg
		498				4098.76 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 10

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÚ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO KI+060 AL KI+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO KI+060 AL KI+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-10-1 DE 34
TRAMO 10

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

1454

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- Aa= 0,20
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=350 kg/cm2) 3500 PSI;
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4550 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

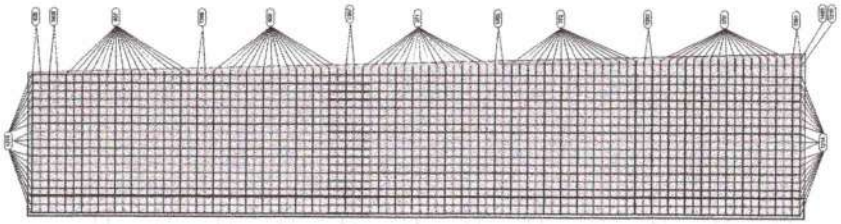
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

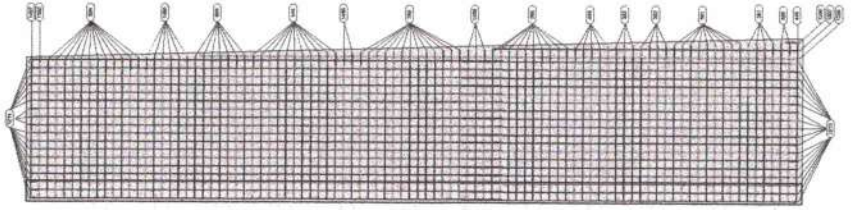
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

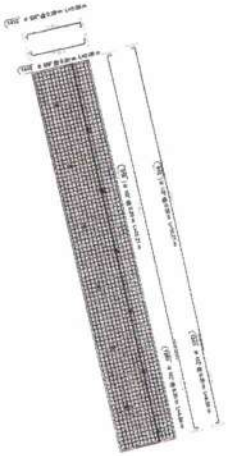
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



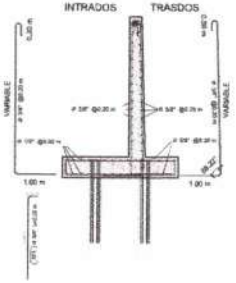
3 Acero Vastago Intrados TR 11
1 : 50



5 Acero Vastago Trasdos TR 11
1 : 50



4 Despiece en Planta de Vastago TRAMO 11.1
1 : 100



1 Despiece en Seccion TRAMO 11
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 11

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso barra
384	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.08 m ... 5.15 m	115.03 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.05 m	146.25 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	183.65 kg
371	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.95 m	176.49 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	180.07 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	72	ACERO PILOTE		2.22 m	249.14 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.34 m	154.88 kg
382	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.22 m ... 5.24 m	47.06 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.21 m	35.11 kg
436	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.19 m	58.17 kg
444	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.93 m	121.06 kg
448	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.37 m	12.07 kg
508	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.38 m	24.09 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 11

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso barra
604	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.75 m	126.92 kg
606	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.80 m ... 4.85 m	76.94 kg
607	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.75 m	169.32 kg
609	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.85 m	172.90 kg
616	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		15.21 m	226.88 kg
618	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		15.21 m	226.88 kg
628	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.84 m ... 4.85 m	20.89 kg
1206	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		0.68 m	1.52 kg
1207	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		7.76 m	17.45 kg
1208	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		14.85 m	33.39 kg
1210	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		7.67 m	17.25 kg
1213	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		8.44 m	236.79 kg
1213	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		8.44 m	236.79 kg
1214	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		11.71 m	328.54 kg
1214	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.71 m	328.54 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1359	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.07 m	34.17 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.18 m	23.18 kg
1362	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.95 m ... 4.98 m	22.28 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.06 m	22.73 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.75 m ... 4.76 m	21.39 kg
1397	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.85 m ... 4.86 m	21.84 kg
1400	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.65 m ... 4.66 m	20.94 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	86	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	457.56 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	86	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	457.56 kg
1496	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.94 m ... 4.95 m	22.24 kg
1497	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.64 m	10.45 kg
1498	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.75 m ... 4.79 m	64.41 kg
1499	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		0.59 m	1.32 kg
1502	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.65 m	10.46 kg
		587				5650.21 kg

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 11

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 19202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77208 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K2+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-11-1 DE 34
TRAMO 11

FECHA: ABRIL DE 2026
ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0.35
- Av= 0.35
- Am 0.35
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=Q90 kg/form2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3920kg/form2 (56.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4690 kg/form2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

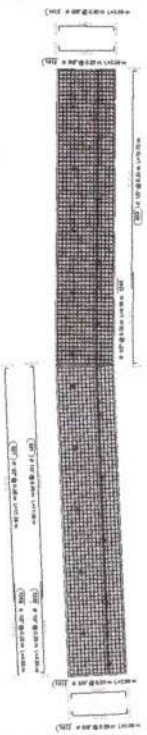
ENSAYOS DE CALIDAD:

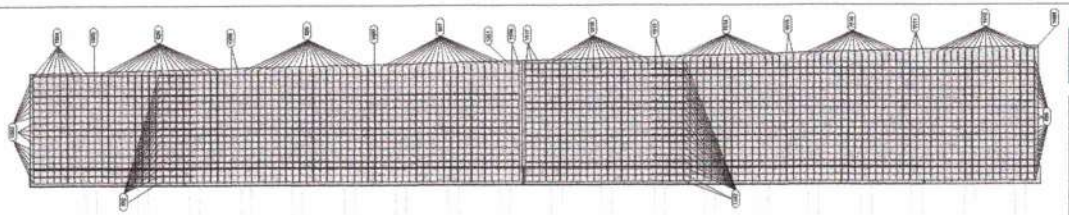
- ***CONCRETO:*** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

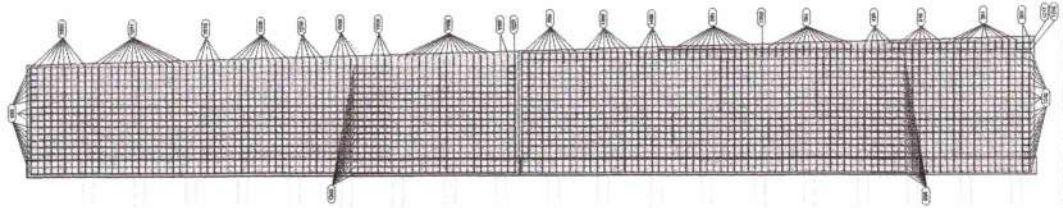
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.





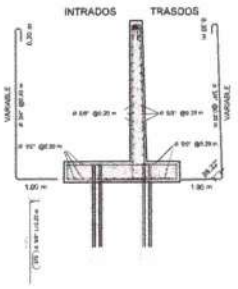


8 Acero Vastago Intrados TR 12
1 : 60



5 Acero Vastago Trasdos TR 12
1 : 60

3 Despiece en planta Zarpa TR 12
1 : 100



1 Despiece en Seccion TRAMO 12
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 12

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
364	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.15 m	149.22 kg
365	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.04 m	146.12 kg
375	Rebar Bar: 5/8"	114	ACERO PILOTE		2.22 m	394.47 kg
380	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.34 m ... 5.35 m	24.03 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.33 m	130.94 kg
438	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.19 m	69.84 kg
516	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.25 m	82.26 kg
606	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.79 m ... 4.85 m	97.48 kg
607	Rebar Bar: 3/4"	19	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.75 m	200.96 kg
621	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.36 m	169.90 kg
621	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.36 m	169.90 kg
625	Rebar Bar: 3/4"	19	ACERO INTRADOS		4.46 m ... 4.55 m	192.44 kg
628	Rebar Bar: 3/4"	19	ACERO INTRADOS		4.56 m ... 4.65 m	196.81 kg
632	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		10.70 m	283.52 kg
632	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		10.70 m	283.52 kg
633	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		10.70 m	159.60 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 12

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
633	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.70 m	159.60 kg
698	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		11.39 m	337.31 kg
698	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.39 m	337.31 kg
1069	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		0.60 m	1.35 kg
1216	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		11.17 m	25.12 kg
1217	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.49 m	10.11 kg
1221	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		0.63 m	1.43 kg
1225	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.30 m	9.67 kg
1226	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		4.36 m ... 4.38 m	98.24 kg
1230	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.35 m ... 4.36 m	48.97 kg
1231	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		4.39 m ... 4.41 m	148.43 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO INTRADOS		4.84 m ... 4.84 m	277.19 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO TRASDOS		4.84 m ... 4.84 m	277.19 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	30	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m ... 4.58 m	136.63 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	30	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m ... 4.58 m	136.63 kg
1359	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.05 m	11.36 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 12

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
1395	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.91 m	87.81 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.75 m ... 4.76 m	21.38 kg
1399	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.55 m ... 4.56 m	20.49 kg
1400	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.65 m	10.47 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	148	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m ... 3.09 m	712.61 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	148	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m ... 3.09 m	712.61 kg
1498	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.94 m	55.43 kg
1503	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.41 m ... 4.43 m	89.50 kg
1504	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.41 m ... 4.45 m	89.66 kg
1505	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.46 m	10.02 kg
1506	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		4.31 m ... 4.33 m	145.67 kg
1507	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.30 m ... 4.30 m	19.35 kg
1508	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.34 m ... 4.35 m	58.63 kg
1509	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.33 m ... 4.34 m	39.00 kg
1510	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.38 m ... 4.39 m	49.27 kg
1511	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.74 m ... 5.75 m	38.75 kg
1512	Rebar Bar: 3/4"	18	ACERO INTRADOS		5.75 m ... 5.83 m	206.50 kg
1513	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.54 m ... 5.55 m	24.94 kg
1514	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO INTRADOS		5.55 m ... 5.64 m	213.89 kg
1515	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.54 m ... 5.55 m	25.39 kg
1516	Rebar Bar: 3/4"	18	ACERO INTRADOS		5.55 m ... 5.73 m	204.66 kg
1517	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.44 m ... 5.45 m	36.74 kg
1518	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO INTRADOS		5.46 m ... 5.64 m	197.76 kg
		972				7840.71 kg

Casanare

acuatodos s.a. e.s.p.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCION, TRAMO 12

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 16202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS, S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS, S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-12-1 DE 34
TRAMO 12

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-EST-12-1-TRAMO 12.dwg

1456

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/form2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

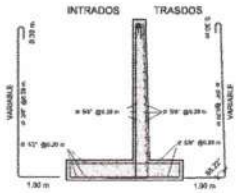
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

ENSAYOS DE CALIDAD:

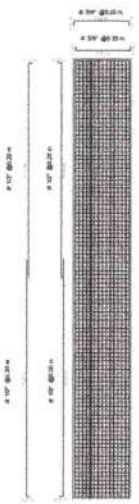
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

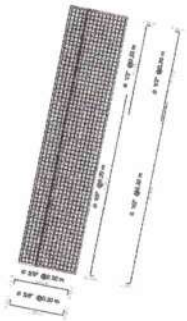
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

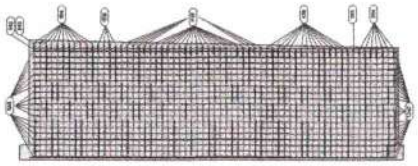


1 Despiece en Seccion TRAMO 13
1 : 50

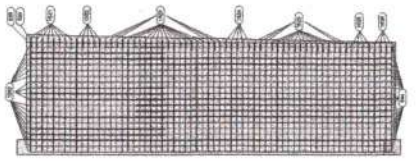




5 Despiece en planta de Zarpa TRAMO 13
1 : 100



3 Acero Vastago Trasdos TR 13
1 : 70



8 Acero Vastago Intrados TR 13
1 : 70

TABLA ACERO MURO TRAMO 13

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
346	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		9.63 m	9.99 kg
360	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.15 m	11.58 kg
364	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.09 m ... 5.14 m	172.54 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	49	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	562.45 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	49	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	551.54 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	20	ACERO TRASDOS		5.27 m ... 5.35 m	236.72 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.15 m	11.59 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.14 m ... 5.15 m	80.99 kg
437	Rebar Bar: 3/4"	24	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.05 m	269.92 kg
438	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.08 m	91.17 kg
439	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.16 m	174.24 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.37 m ... 5.38 m	60.45 kg
506	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.36 m	48.19 kg
516	Rebar Bar: 3/4"	49	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.25 m	572.95 kg
584	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		5.23 m ... 5.24 m	129.53 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 13

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
636	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		17.64 m	522.40 kg
636	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		17.64 m	549.90 kg
636	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.22 m ... 5.23 m	46.99 kg
639	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.84 m	20.01 kg
642	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		13.03 m	20.31 kg
643	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.94 m	1.47 kg
644	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		9.09 m	269.20 kg
644	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		9.09 m	269.20 kg
645	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		9.09 m	135.59 kg
646	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		9.09 m	135.59 kg
1232	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		1.51 m	3.40 kg
1233	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		10.55 m	157.81 kg
1235	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.55 m	157.81 kg
1236	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.64 m	173.62 kg
1236	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.64 m	173.62 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	38	ACERO INTRADOS		4.94 m	292.59 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	39	ACERO TRASDOS		4.94 m	300.29 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 13

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1343	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	66.32 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	66.32 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	57.96 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.06 m	45.47 kg
1381	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.26 m	47.30 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	171	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	823.58 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	171	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	823.58 kg
1519	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.95 m	11.13 kg
1520	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		1.26 m	2.83 kg
1521	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.85 m ... 4.88 m	57.57 kg
1522	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.83 m ... 4.85 m	54.45 kg
1523	Rebar Bar: 3/4"	21	ACERO INTRADOS		4.75 m ... 4.83 m	226.29 kg
1524	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.73 m ... 4.75 m	53.31 kg
1525	Rebar Bar: 3/4"	21	ACERO INTRADOS		4.65 m ... 4.73 m	221.59 kg
1526	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.63 m ... 4.65 m	41.75 kg
		962				8840.01 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 13

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+059 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+066 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-13-1 DE 34
TRAMO 13

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DISP MUROS CONTENCION-SHEET-DET-13-1-TRAMO 13.dwg

1434

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NEIVA
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m

RECUBRIMIENTOS:

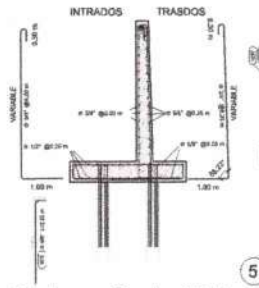
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

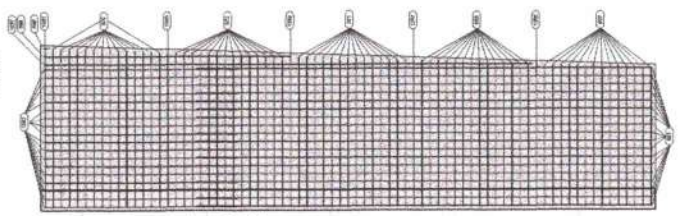
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

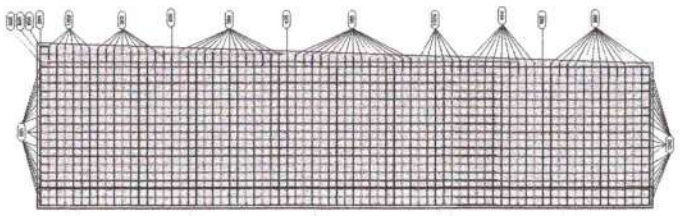


1 Despiece en Seccion TR 14
1 : 50

6 Despiece en Planta de Zarpa TR 14
1 : 50



5 Acero Vastago Intrados TR 14
1 : 50



4 Acero Vastago Trasdos TR 14
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 14

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
363	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.15 m	103.87 kg
364	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.10 m	148.48 kg
365	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		4.99 m ... 5.04 m	169.97 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	160.75 kg
371	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.95 m	154.45 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	157.60 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.90 m	142.63 kg
438	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.11 m	11.49 kg
444	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.95 m	99.82 kg
455	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.05 m	11.35 kg
562	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.91 m	11.04 kg
594	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.16 m	11.65 kg
599	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.30 m	9.82 kg
607	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.75 m	146.16 kg
609	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.85 m	151.30 kg
646	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.47 m	0.73 kg
648	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		12.03 m	18.75 kg
649	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		6.36 m	9.94 kg
650	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.73 m	1.14 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 14

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
651	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		11.26 m	315.47 kg
651	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.26 m	315.47 kg
652	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.26 m	168.25 kg
652	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.26 m	168.25 kg
1237	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.13 m	18.91 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	138.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1358	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.18 m	69.70 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	11.59 kg
1362	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
1363	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1379	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 4.98 m	67.00 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.76 m	10.70 kg
1397	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.92 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	361.22 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	361.22 kg
		498				4046.71 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCION - TRAMO 14

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77209 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORÍA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-14-1 DE 34
TRAMO 14

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0,20
- Ad= 0,06
- Av= 0,20
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=250 kg/(cm2) 3570 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.500 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

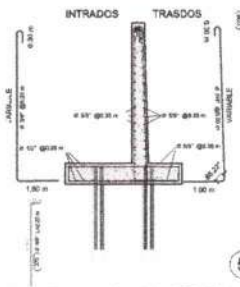
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

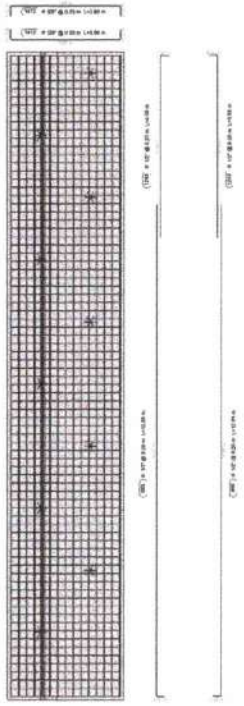
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

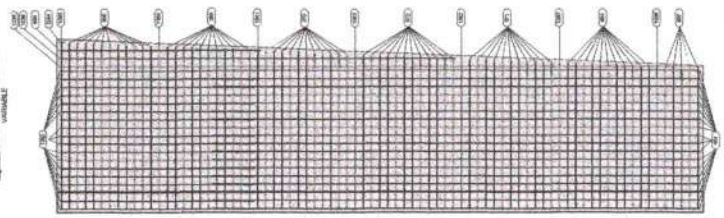
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



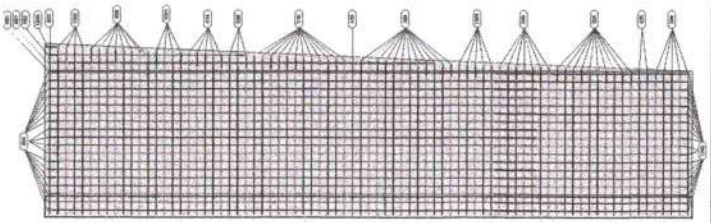
1 Despiece en Seccion TR 15
1 : 50



4 Despiece en Planta de Zarpa TR 15
1 : 50



5 Acero Vastago Intrados TR 15
1 : 50



3 Acero Vastago Trasdos TR 15
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 15

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
364	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		5.08 m ... 5.15 m	138.10 kg
365	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.01 m ... 5.05 m	79.19 kg
369	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.25 m	128.80 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.07 m ... 5.15 m	126.36 kg
371	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.94 m	121.28 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.05 m	135.08 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	69	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	16	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.01 m	111.99 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.93 m	55.35 kg
434	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.28 m	59.19 kg
435	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.94 m ... 4.95 m	22.24 kg
439	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.16 m	11.60 kg
516	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.23 m	140.20 kg
596	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.31 m ... 5.35 m	95.84 kg
598	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.35 m	131.24 kg
607	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.71 m ... 4.75 m	53.19 kg
609	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	116.84 kg
638	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.23 m ... 5.28 m	35.55 kg
653	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.38 m	12.09 kg
658	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.14 m	6.92 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 15

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
660	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		15.80 m	24.92 kg
661	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		9.83 m	15.33 kg
662	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.25 m	8.18 kg
664	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		12.05 m	338.08 kg
664	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		12.05 m	338.08 kg
665	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		12.05 m	179.74 kg
665	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.05 m	179.74 kg
1238	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		9.87 m	15.38 kg
1239	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		15.79 m	24.61 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	138.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1244	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.42 m	0.65 kg
1245	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.67 m	1.04 kg
1359	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.08 m	56.97 kg
1360	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.26 m	11.82 kg
1361	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.16 m	11.60 kg
1362	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 15

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1363	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.06 m	11.38 kg
1391	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.30 m	47.60 kg
1392	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.37 m	48.24 kg
1393	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.35 m	12.04 kg
1396	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.75 m	10.69 kg
1397	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.91 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	380.49 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	79	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	380.49 kg
		616				4324.52 kg

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 15

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 001-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO KO+000 AL KO+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO KO+000 AL KO+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-15-1 DE 34
TRAMO 15

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-ESTR-15-1-TRAMO 15.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

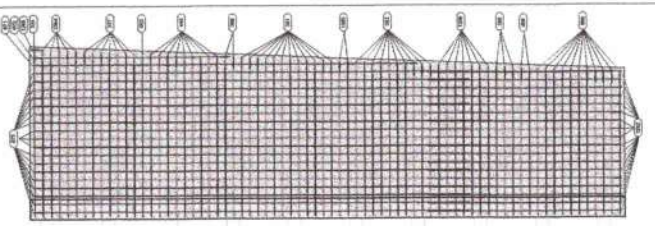
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

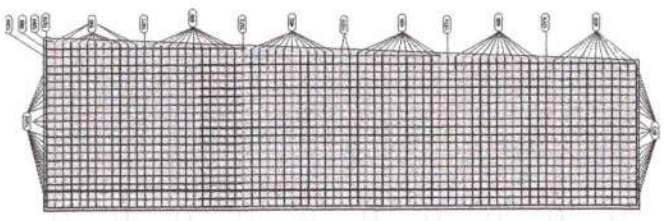
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

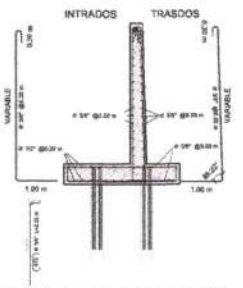
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



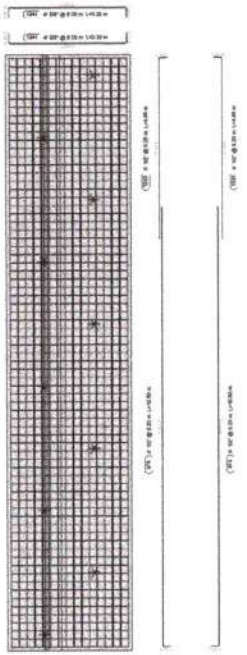
(1) Acero Vastago Trasdos TR 16
1 : 50



(3) Acero Vastago Intrados TR 16
1 : 50



(4) Despiece en Seccion TR 16
1 : 50



(5) Despiece en Planta de Zarpa TR 16
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 16

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.46 m	12.34 kg
377	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.41 m ... 5.45 m	85.49 kg
380	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.34 m ... 5.34 m	24.03 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		5.27 m ... 5.33 m	143.03 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.19 m ... 5.25 m	117.42 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.13 m ... 5.14 m	34.67 kg
396	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.46 m	133.75 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.27 m ... 5.35 m	131.30 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.17 m ... 5.25 m	128.85 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	126.19 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.04 m	123.74 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.94 m	121.29 kg
445	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.40 m	108.81 kg
498	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.12 m ... 5.13 m	23.05 kg
582	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.41 m	12.18 kg
666	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		5.95 m ... 5.11 m	125.76 kg
668	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.13 m	7.99 kg
671	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		9.80 m	15.27 kg
672	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.23 m	8.16 kg
673	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		10.80 m	319.64 kg
673	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		10.80 m	303.01 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 16

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
674	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.80 m	171.83 kg
674	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.80 m	171.83 kg
1240	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		9.83 m	15.32 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	73	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	374.35 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	73	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	374.35 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.84 m	146.30 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.84 m	138.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.67 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.67 kg
1244	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.42 m	0.65 kg
1245	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.67 m	1.04 kg
1364	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.45 m ... 5.46 m	61.47 kg
1365	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.26 m ... 5.26 m	23.65 kg
1366	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.19 m	81.38 kg
1370	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.46 m	12.27 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.36 m	12.05 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.26 m	11.83 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	23.19 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.36 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
		496				4102.12 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 16

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77238 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 001-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+065 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-16-1 DE 34
TRAMO 16

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.06
- Am= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60,000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50,300 Psi) resistencia a la fluencia del acero. f'= 4593 kg/cm2 (65,000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

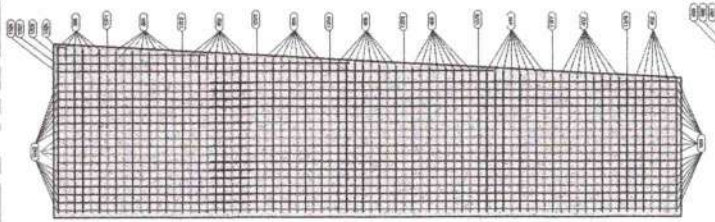
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

ENSAYOS DE CALIDAD:

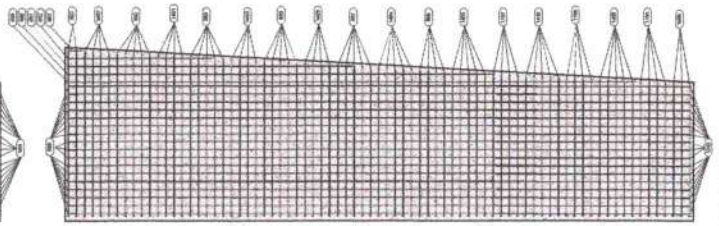
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

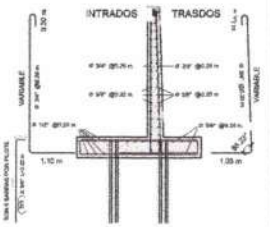
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



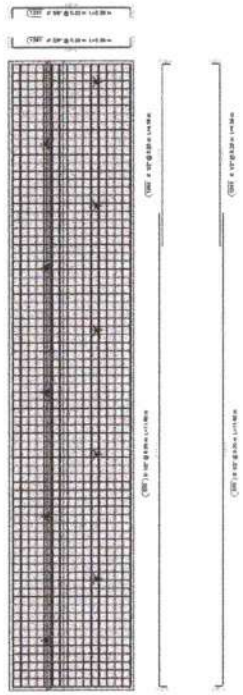
(8) Acero Vastago Intrados TR 17
1 : 50



(1) Acero Vastago Trasdos TR 17
1 : 50



(4) Despiece en Seccion TRAMO 17
1 : 50



(3) Despiece en planta Zarpa TR 17
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 17

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Consecutivos	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.37 m ... 5.42 m	72.80 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.27 m ... 5.34 m	95.45 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.17 m ... 5.24 m	93.65 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	91.84 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.04 m	90.03 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.94 m	88.22 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	86.41 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.74 m	84.60 kg
432	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.58 m ... 4.64 m	92.25 kg
489	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		14.22 m	22.17 kg
490	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		10.82 m	16.86 kg
491	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.41 m	11.56 kg
492	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		4.01 m	6.25 kg
493	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.60 m	0.94 kg
589	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		11.00 m	307.37 kg
589	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		11.00 m	307.37 kg
570	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.00 m	184.58 kg
570	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.60 m	184.58 kg
892	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	58.21 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 17

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Consecutivos	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
893	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.10 m	57.09 kg
895	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.00 m	55.97 kg
897	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.90 m	54.86 kg
899	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.76 m ... 4.79 m	42.94 kg
903	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.26 m	23.65 kg
1195	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.46 m ... 4.49 m	40.27 kg
1196	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.56 m ... 4.59 m	41.16 kg
1197	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.66 m ... 4.69 m	42.05 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	394.86 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	394.86 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		4.94 m	130.90 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		4.94 m	130.90 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1325	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.31 m	0.49 kg
1326	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		3.82 m	5.86 kg
1327	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		7.33 m	11.43 kg
1328	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		10.84 m	16.90 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.36 m	12.04 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.25 m	11.82 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 17

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Consecutivos	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1373	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	11.59 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
1376	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.91 kg
1377	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.75 m	10.69 kg
1378	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.65 m	10.46 kg
1401	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.14 m	46.12 kg
1402	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.01 m ... 5.04 m	46.23 kg
1403	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.91 m ... 4.94 m	44.33 kg
1404	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.50 m ... 4.84 m	54.34 kg
1405	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.70 m ... 4.75 m	53.12 kg
1407	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.24 m	47.01 kg
1408	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.43 m ... 4.46 m	29.94 kg
1409	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.50 m ... 4.56 m	60.89 kg
1410	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.60 m ... 4.66 m	62.00 kg
		508				4175.83 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 17

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 8.998.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151344 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 001-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+360 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-17-1 DE 34
TRAMO 17

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DISP MUROS CONTENCION-SHEET-EST-17-1-TRAMO 17.dwg

1961

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=280 kg/cm2) 3920 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

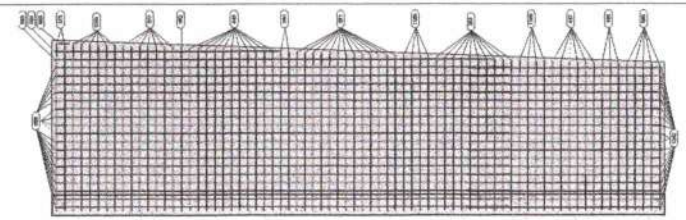
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

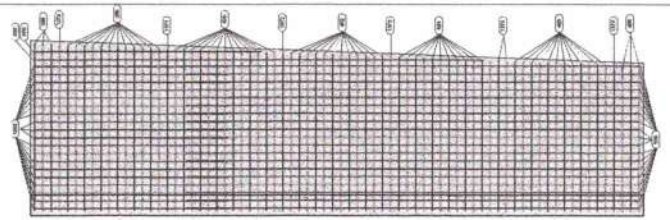
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

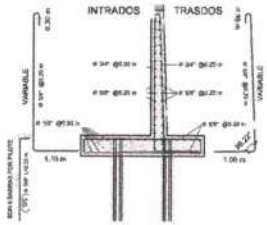




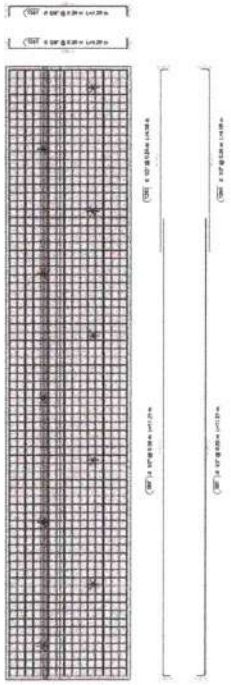
9 Acero Vastago Trasdos TR 18
1 : 50



8 Acero Vastago Intrados TR 18
1 : 50



1 Despiece en Seccion TR 18
1 : 50



3 Despiece en Planta de Zarpa TR 18
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 18

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
375	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.49 m	24.87 kg
377	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.42 m ... 5.45 m	85.51 kg
380	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.34 m ... 5.35 m	24.06 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.34 m	155.17 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.20 m ... 5.25 m	117.56 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.46 m ... 5.47 m	36.89 kg
399	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.44 m	145.85 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.35 m	155.07 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.24 m	140.44 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.07 m ... 5.15 m	137.83 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.04 m	135.02 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		4.93 m ... 4.95 m	33.33 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.41 m	133.09 kg
497	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.18 m ... 5.18 m	69.70 kg
498	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.14 m ... 5.15 m	34.69 kg
499	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.80 m	9.04 kg
500	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		11.16 m	17.39 kg
503	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		11.09 m	17.29 kg
504	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.89 m	9.19 kg
506	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		11.21 m	331.95 kg
505	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.21 m	314.51 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 18

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
507	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.21 m	176.36 kg
507	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.21 m	176.36 kg
562	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.41 m	12.17 kg
666	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.13 m	57.59 kg
689	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		0.70 m	1.09 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	384.60 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	384.60 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.94 m	146.30 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.94 m	136.60 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1364	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.48 m	73.74 kg
1365	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.26 m ... 5.27 m	47.35 kg
1366	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.20 m	46.70 kg
1370	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.45 m	12.26 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.36 m	12.05 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.25 m	11.81 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.16 m	11.59 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.06 m	22.74 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
		501				4212.64 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 18

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25209-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO KØ+869 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO KØ+068 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-18-1 DE 34
TRAMO 18

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

1462

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Am 0.20
- S=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(350 kg/fcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy= 4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/fcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4690 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

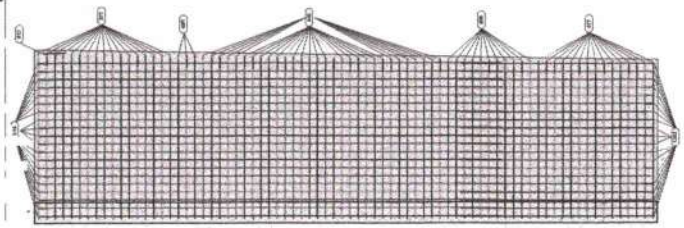
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

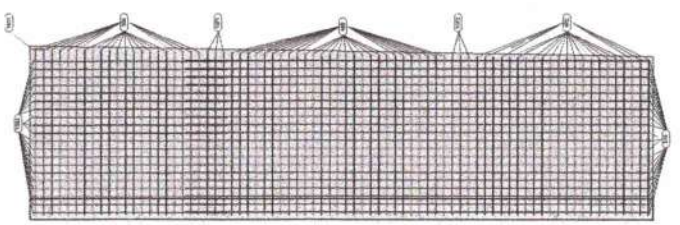
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

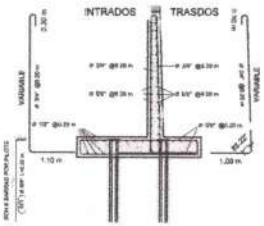
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



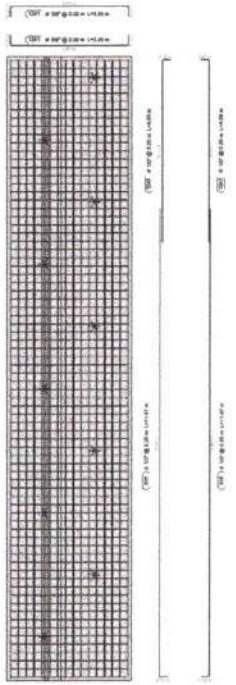
8 Acero Vastago Trasdos TR 19
1 : 50



1 Acero Vastago Intrados TR 19
1 : 50



4 Geometria en Seccion TR 19
1 : 50



3 Despiece en Planta de Zarpa TR 19
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 19

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de despiece	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	66	ACERO PILOTE		2.22 m	267.81 kg
377	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO TRASDOS		5.42 m ... 5.44 m	267.61 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	21	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.43 m	254.73 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	27	ACERO INTRADOS		5.28 m ... 5.35 m	322.13 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	22	ACERO INTRADOS		5.18 m ... 5.25 m	258.01 kg
448	Rebar Bar: 3/4"	30	ACERO TRASDOS		5.39 m ... 5.42 m	364.47 kg
477	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	181.04 kg
496	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.42 m ... 5.42 m	36.56 kg
508	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		5.37 m ... 5.39 m	133.10 kg
513	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.04 m	1.62 kg
514	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.47 m	357.56 kg
514	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.47 m	357.56 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 19

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de despiece	Longitud de barra	Peso acero
515	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.47 m	182.48 kg
515	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.47 m	182.48 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.28 m	388.73 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	389.73 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		4.94 m	154.00 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.36 m	36.12 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.26 m	35.46 kg
1411	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		0.71 m	1.10 kg
510						4352.68 kg

Casanare

acuatodos s.a. e.s.p.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 19

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-19-1 DE 34
TRAMO 19

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.30
- Ae= 8.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.800 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

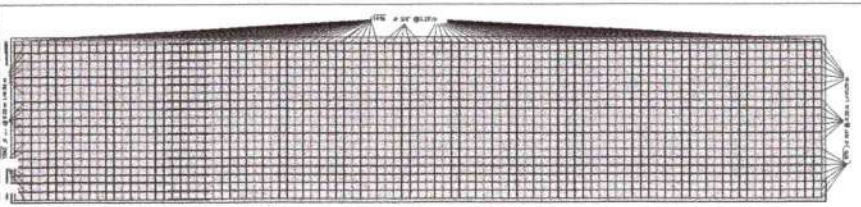
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

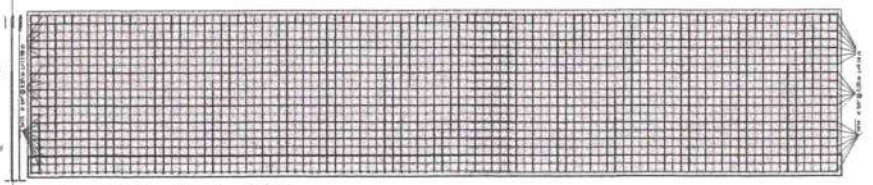
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

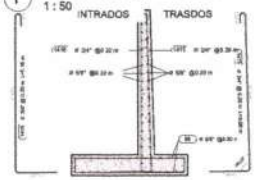
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



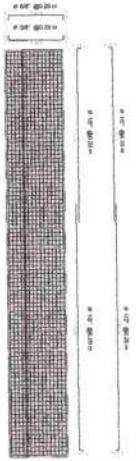
6 Acero Vastago Intrados TR 20
1 : 50



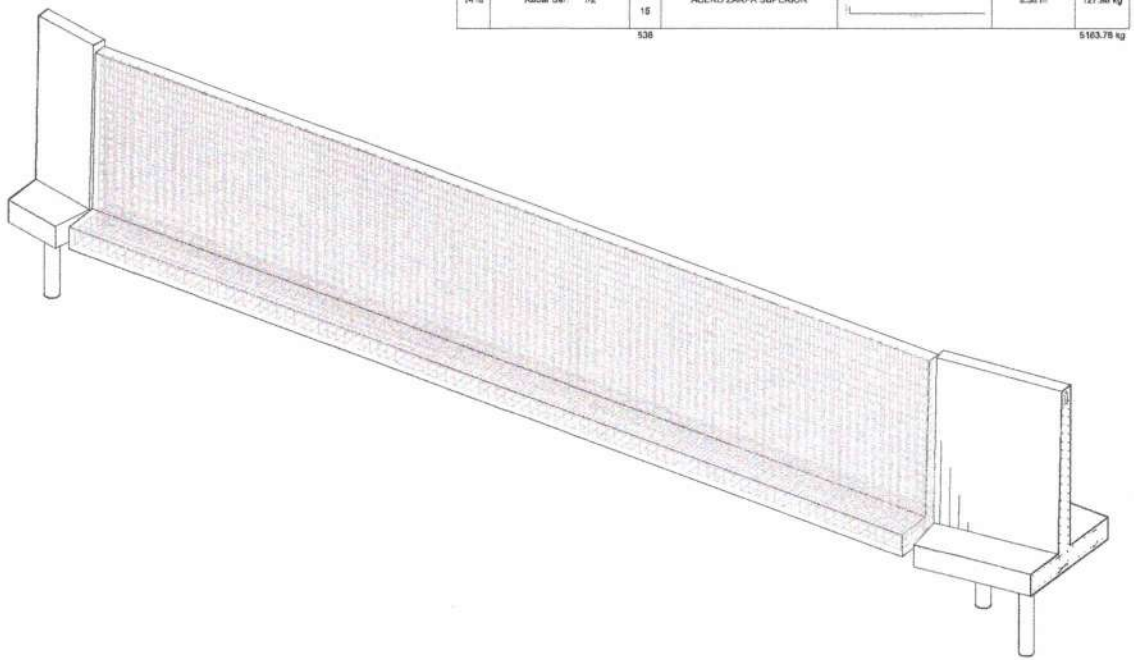
1 Acero Vastago Trasdos TR 20
1 : 50



4 Despiece en Seccion TR 20
1 : 50



3 Despiece en Planta de Zarpa TR 20
1 : 100



5 ISOMETRICO TR20

TABLA ACERO MURO TRAMO 20

NOMENCLATURA	Calidad de Barra	Cantidad	Comentarios	Despiece de pregado	Longitud de barra	Peso acero
978	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		16.09 m	501.58 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	99	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	476.81 kg
1412	Rebar Bar: 5/8"	99	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	476.81 kg
1413	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.88 m	370.65 kg
1414	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		9.14 m	284.92 kg
1415	Rebar Bar: 3/4"	99	ACERO TRASDOS		5.09 m	1133.39 kg
1416	Rebar Bar: 3/4"	99	ACERO INTRAGOS		5.15 m	1148.88 kg
1417	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		12.09 m	180.34 kg
1417	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.09 m	180.34 kg
1418	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		8.58 m	127.98 kg
1418	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		8.58 m	127.98 kg
		538				5163.76 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 20

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C # 396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+360 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-20-1 DE 34
TRAMO 20

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-DET-20-1-TRAMO 20.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO: NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METRICAL A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 6590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

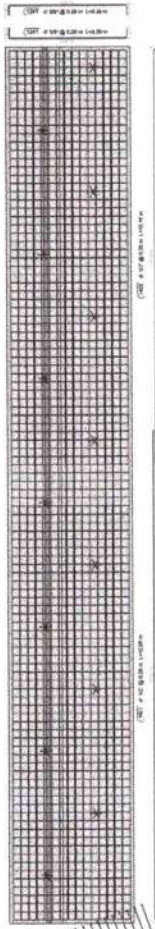
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

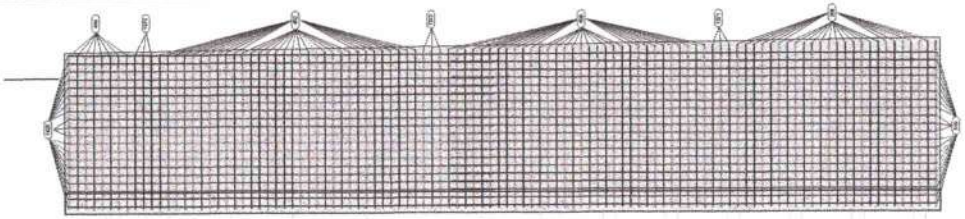
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

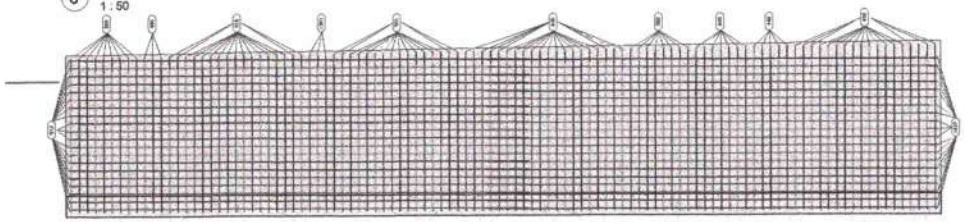




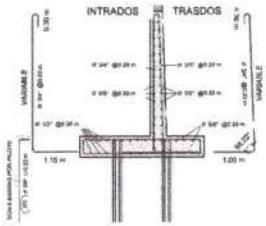
4 Despiece en Planta de Zarpa TR 21
1 : 50



6 Acero Vastago Intrados TR 21
1 : 50



3 Acero Vastago Trasdos TR 21
1 : 50



1 Despiece en Seccion TR 21
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 21

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
354	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.15 m	103.79 kg
366	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		12.00 m	190.93 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	84	ACERO PILOTE		2.22 m	280.66 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	18	ACERO TRASDOS		5.27 m ... 5.35 m	190.99 kg
396	Rebar Bar: 3/4"	25	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.43 m	303.23 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	32	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.35 m	381.72 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	32	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.25 m	374.60 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.13 m ... 5.15 m	92.48 kg
439	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.16 m	34.60 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	20	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.45 m	242.85 kg
448	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.49 m ... 5.52 m	86.71 kg
449	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.53 m ... 5.55 m	62.26 kg
490	Rebar Bar: 3/4"	18	ACERO TRASDOS		5.55 m ... 5.64 m	226.57 kg
516	Rebar Bar: 3/4"	17	ACERO TRASDOS		5.17 m ... 5.25 m	199.15 kg
519	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.96 m	373.46 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 21

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
563	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.45 m ... 5.49 m	98.42 kg
613	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.36 m	354.75 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	106	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	543.57 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	106	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	543.57 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.36 m	36.12 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.26 m	35.45 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.16 m	34.78 kg
1381	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.26 m	35.48 kg
1419	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.14 m	347.27 kg
1420	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		10.54 m	328.57 kg
1421	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.00 m	190.93 kg
1422	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.16 m	161.65 kg
1424	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.16 m	161.65 kg
		652				8026.45 kg

Casanare

acuatodos s.a

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 21

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÚO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-21-1 DE 34
TRAMO 21

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-DM-21-1 TRAMO 21.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,30
- Av= 0,35
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/lcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3500kg/lcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/lcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

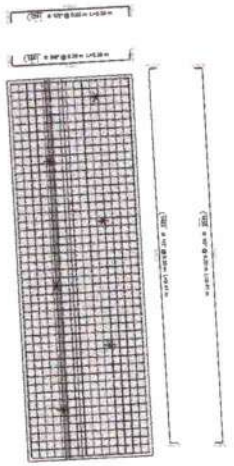
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

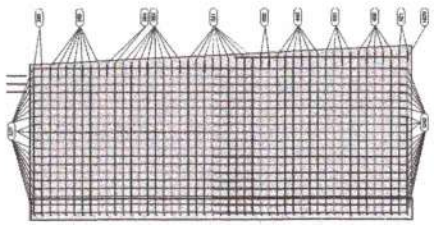
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

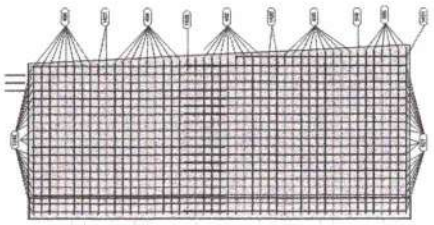




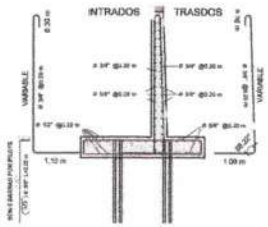
(5) Despiece en Planta de Zarpa TR 22
1 : 50



(1) Acero Vastago Trasdos TR 22
1 : 50



(3) Acero Vastago Intrados TR 22
1 : 50



(4) Despiece en Seccion TR 22
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 22

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Diseño de proyecto	Longitud de barra	Peso acero
365	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.03 m ... 5.04 m	22.64 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO PILOTE		2.22 m	124.57 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.26 m ... 5.36 m	107.26 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.24 m	93.53 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.13 m ... 5.14 m	23.12 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.12 m	80.08 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.40 m	72.55 kg
399	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.34 m	13.02 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.29 m ... 5.33 m	107.16 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.23 m	105.05 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.13 m	103.11 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.03 m	89.85 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.38 m ... 5.44 m	73.02 kg
456	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.50 m ... 5.55 m	62.11 kg
506	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	24.13 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 22

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Diseño de proyecto	Longitud de barra	Peso acero
521	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.56 m ... 5.57 m	25.03 kg
527	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		5.53 m	166.73 kg
527	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		5.53 m	166.73 kg
563	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.49 m	49.21 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	47	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	241.02 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	47	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	241.02 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO INTRADOS		4.94 m	146.30 kg
1242	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.94 m	146.30 kg
1425	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.24 m ... 5.25 m	23.58 kg
1426	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.14 m	11.56 kg
1427	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.04 m ... 5.05 m	22.68 kg
1429	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.50 m	10.13 kg
1431	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.46 m	10.02 kg
1433	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		9.41 m	149.72 kg
		318				2510.20 kg

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA PROJECT SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 22

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 8.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+611 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-22-1 DE 34
TRAMO 22

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-DET-22-1-TRAMO 22.dwg

1496

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3520 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy= 4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/(cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/(cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/(cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

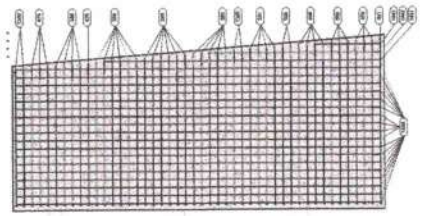
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

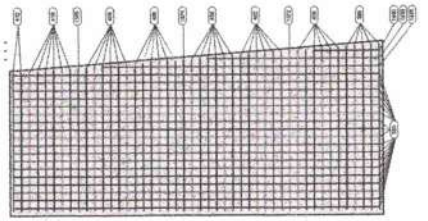
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



(8) Acero Vastago Trasdos TR 23
1 : 50



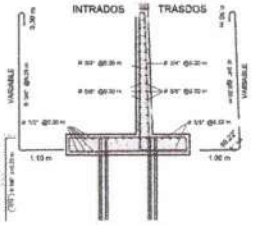
(9) Acero Vastago Intrados TR 23
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 23

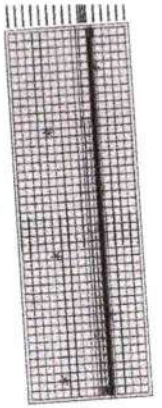
NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO PILOTE		2.22 m	124.57 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.29 m ... 5.34 m	47.79 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.18 m ... 5.23 m	58.46 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.16 m	68.86 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.04 m	67.44 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.87 m ... 4.92 m	44.02 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.38 m ... 5.42 m	60.62 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.27 m ... 5.34 m	71.61 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.24 m	70.17 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.07 m ... 5.16 m	68.93 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.98 m ... 5.04 m	67.49 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.87 m ... 4.95 m	66.26 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	64.81 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		4.73 m ... 4.75 m	21.33 kg
435	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.84 m	11.10 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.39 m ... 5.44 m	48.74 kg
456	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.51 m ... 5.56 m	37.32 kg
475	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	32.60 kg
506	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	24.13 kg
521	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.57 m	12.52 kg
539	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		8.37 m	262.89 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 23

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
540	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA INFERIOR		5.44 m	88.55 kg
540	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA SUPERIOR		5.44 m	88.55 kg
583	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.48 m ... 5.60 m	38.97 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	46	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	235.89 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	46	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	235.89 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1243	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1365	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.27 m	20.68 kg
1372	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.25 m	11.82 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1376	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.86 m	10.92 kg
1380	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.78 m ... 4.80 m	21.64 kg
1434	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		9.38 m	262.17 kg
1438	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		7.23 m	11.27 kg
1439	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		4.67 m	7.28 kg
1440	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		2.11 m	3.29 kg
1441	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.23 m	11.27 kg
1442	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		4.68 m	7.29 kg
1443	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		2.12 m	3.30 kg
		328				2545.46 kg



(1) Despiece en Seccion TR 23
1 : 50



(7) Despiece en Planta de Vastago TR 23
1 : 50

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 23

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 19202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-23-1 DE 34
TRAMO 23

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.30
- Av= 0.30
- Am= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO fc=c(250 kg/cm2) 3630 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO fc=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA fc=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL Fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

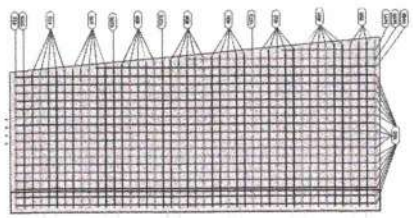
- ***CONCRETO:*** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO. CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

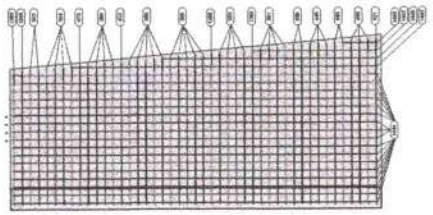
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS.SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



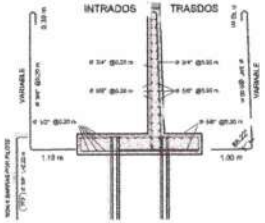
1 Despiece en Planta de Vastago TR 24
1 : 100



4 Acero Vastago Intrados TR 24
1 : 50



8 Acero Vastago Trasdos TR 24
1 : 50



3 Despiece en Seccion TR 24
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 24

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO PILOTE		2.22 m	124.57 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.34 m	47.79 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.18 m ... 5.24 m	46.89 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.14 m	57.37 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.98 m ... 5.04 m	56.25 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.92 m	44.01 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.37 m ... 5.42 m	48.51 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.28 m ... 5.35 m	71.57 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.17 m ... 5.24 m	58.55 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	57.35 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.98 m ... 5.05 m	56.36 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.87 m ... 4.94 m	55.17 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.83 m	53.97 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.68 m ... 4.75 m	52.98 kg
432	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.64 m	10.44 kg
435	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.94 m	11.11 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.40 m ... 5.44 m	36.59 kg
458	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.50 m ... 5.54 m	37.26 kg
475	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.64 m	10.69 kg
508	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.38 m	24.17 kg
521	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.56 m	12.51 kg
543	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.72 m ... 4.74 m	21.28 kg
544	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.78 m ... 4.82 m	43.11 kg

TABLA ACERO MURO TRAMO 24

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
550	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		9.27 m	245.63 kg
993	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.48 m	24.62 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	45	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	230.76 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	45	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	230.76 kg
1246	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.70 m	10.57 kg
1365	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.26 m	11.84 kg
1366	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.16 m	11.61 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	11.59 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.96 m	11.15 kg
1376	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.91 kg
1378	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.66 m	10.48 kg
1383	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.86 m	10.53 kg
1444	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		9.33 m	247.22 kg
1445	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.93 m	12.36 kg
1446	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.73 m	8.93 kg
1447	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		3.56 m	5.55 kg
1448	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.36 m	2.12 kg
1449	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		7.31 m	11.39 kg
1450	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.15 m	8.03 kg
1451	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		2.80 m	4.36 kg
1452	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA INFERIOR		9.15 m	145.58 kg
1452	Rebar Bar: 1/2"	18	ACERO ZARPA SUPERIOR		9.15 m	145.58 kg
		289				2460.26 kg

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 24

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 091-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA EL SUBTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-24-1 DE 34
TRAMO 24

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
DESP_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-DM-24-1-TRAMO 24.dwg

1468

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/es2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/fcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/fcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/(cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

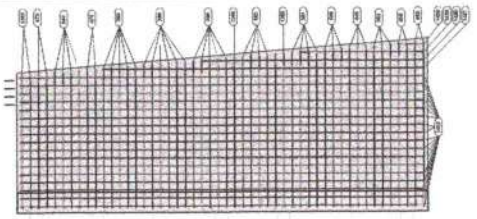
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

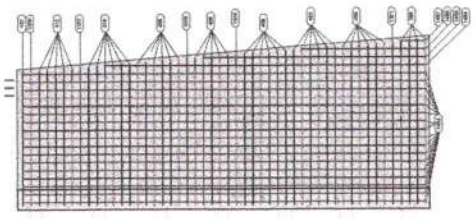
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



1 Acero Vastago Trasdos TR 25
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 25

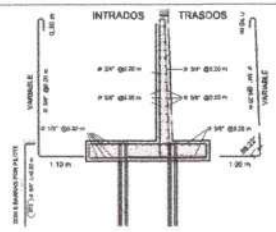
NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	42	ACERO PILOTE		2.22 m	145.33 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.33 m	47.74 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.17 m ... 5.24 m	58.55 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.13 m	57.32 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.04 m	67.43 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.93 m	55.06 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.37 m ... 5.42 m	48.65 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.34 m	71.54 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.17 m ... 5.25 m	70.24 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.07 m ... 5.15 m	68.95 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.97 m ... 5.04 m	56.30 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.94 m	66.15 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.77 m ... 4.85 m	64.86 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.67 m ... 4.73 m	52.89 kg
432	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.64 m	10.43 kg
446	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.41 m ... 5.44 m	36.60 kg
450	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.55 m ... 5.57 m	25.02 kg
458	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.52 m ... 5.53 m	24.85 kg
473	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.73 m	21.25 kg
475	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.82 m ... 4.84 m	21.74 kg
508	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.39 m	36.24 kg
544	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.75 m ... 4.81 m	42.99 kg
552	Rebar Bar: 5/8"	4	ACERO INTRADOS		10.12 m	63.06 kg
563	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.50 m	36.97 kg



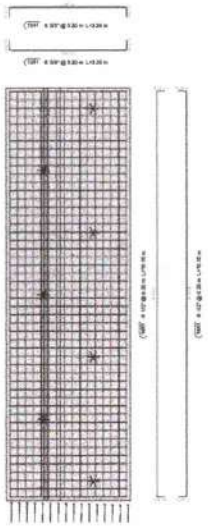
4 Acero Vastago Intrados TR 25
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 25

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1241	Rebar Bar: 5/8"	30	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	258.40 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	50	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	258.40 kg
1386	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.28 m	11.83 kg
1366	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.15 m	11.59 kg
1371	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.35 m	12.05 kg
1374	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.37 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.96 m	11.15 kg
1377	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.75 m	10.68 kg
1378	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.65 m	10.47 kg
1383	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.68 m ... 4.70 m	21.06 kg
1493	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO INTRADOS		10.25 m	271.80 kg
1454	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		8.29 m	12.92 kg
1455	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.91 m	9.21 kg
1456	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		3.53 m	5.50 kg
1456	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		3.53 m	5.50 kg
1457	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		1.14 m	1.78 kg
1458	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		10.32 m	273.45 kg
1459	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.15 m	1.79 kg
1460	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.92 m	9.23 kg
1461	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		8.31 m	12.95 kg
1463	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		10.16 m	161.65 kg
1465	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		10.16 m	161.65 kg
		320				2790.34 kg



5 Despiece en Seccion TR 25
1 : 50



3 Despiece en Planta de Zarpa TR 25
1 : 50

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 25

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RIL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABIEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 13202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RIL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS, S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K2+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS, S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-25-1 DE 34
TRAMO 25

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

-PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI).
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4593 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

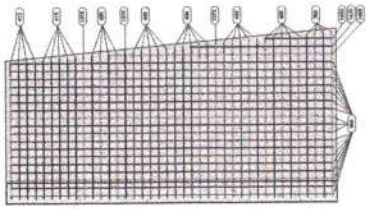
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

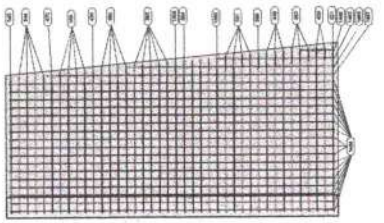
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.





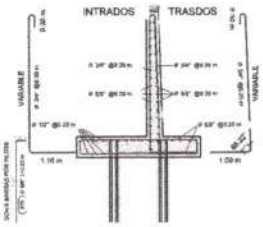
3 Acero Vastago Intrados TR 26
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 26						
NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	39	ACERO PILOTE		2.22 m	103.81 kg
381	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.28 m ... 5.35 m	47.82 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.24 m	46.86 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.14 m	57.30 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.97 m ... 5.03 m	44.99 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.87 m ... 4.93 m	44.05 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.36 m ... 5.42 m	48.48 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.27 m ... 5.34 m	59.67 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.25 m	58.62 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.14 m	57.36 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.97 m ... 5.04 m	56.31 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.88 m ... 4.93 m	44.12 kg
410	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.84 m	53.99 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.69 m ... 4.75 m	42.44 kg
435	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.95 m	11.13 kg
449	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.39 m ... 5.43 m	36.50 kg
456	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.51 m ... 5.54 m	24.85 kg
475	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.84 m	10.90 kg
506	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.37 m	12.07 kg
521	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.56 m	12.50 kg
543	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.74 m	10.66 kg

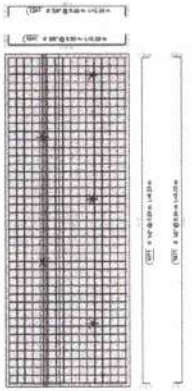


4 Acero Vastago Trasdos TR 26
1 : 50

TABLA ACERO MURO TRAMO 26						
NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
544	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.76 m ... 4.82 m	43.11 kg
560	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		8.35 m	234.27 kg
563	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.45 m ... 5.49 m	36.93 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	41	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	210.25 kg
1241	Rebar Bar: 5/8"	41	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	210.25 kg
1365	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.26 m	11.84 kg
1366	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.16 m	11.60 kg
1373	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.16 m	11.60 kg
1375	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.95 m	11.14 kg
1376	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.86 m	10.93 kg
1448	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.36 m	2.12 kg
1464	Rebar Bar: 5/8"	17	ACERO TRASDOS		8.37 m	221.78 kg
1465	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		3.32 m	5.17 kg
1466	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.48 m	8.54 kg
1467	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.46 m	11.63 kg
1468	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.95 m	9.27 kg
1469	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		2.15 m	3.35 kg
1470	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		3.96 m	6.17 kg
1471	Rebar Bar: 1/2"	32	ACERO ZARPA SUPERIOR		8.23 m	261.86 kg
		266				2206.30 kg



5 Despiece en Seccion TR 26
1 : 50



1 1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 26

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RR. UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNIER ANDRES VIANCHA TORRES
RR. ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELOGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-26-1 DE 34
TRAMO 26

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DISP MUROS CONTENCION-SHEET-DST-26-1-TRAMO 26.dwg

1440

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,30
- Av= 0,66
- Am= 0,35
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3500kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60 000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

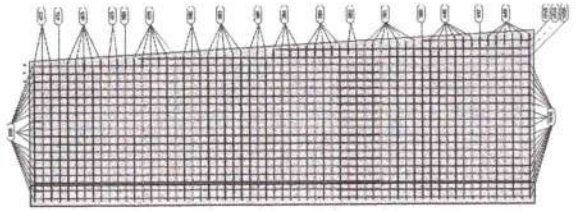
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

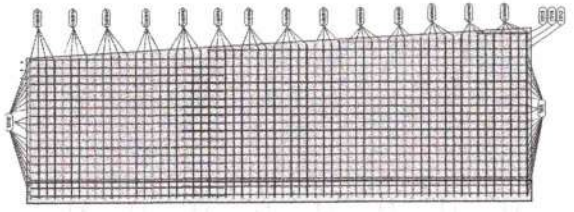
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

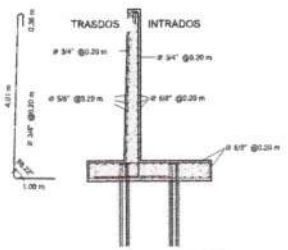
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



1 Acero Vastago Trasdos TR27
1 : 50



3 Acero Vastago Intrados TR27
1 : 50



7 Despiece en Seccion TR27
1 : 50

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 27

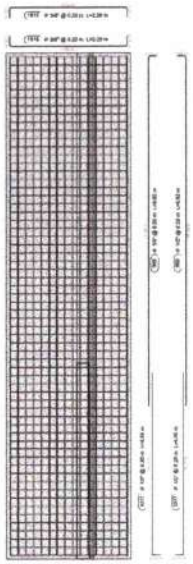
NOMENCLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
361	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.99 m ... 5.05 m	56.46 kg
373	TR27	Rebar Bar: 5/8"	48	ACERO PILOTE		2.22 m	166.09 kg
380	TR27	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.35 m	12.03 kg
381	TR27	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.26 m ... 5.34 m	83.36 kg
382	TR27	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.23 m ... 5.24 m	23.54 kg
383	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.21 m	58.31 kg
384	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.10 m ... 5.14 m	46.09 kg
385	TR27	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.09 m	34.25 kg
386	TR27	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 4.98 m	33.51 kg
388	TR27	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.86 m	10.92 kg
398	TR27	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.36 m	24.11 kg
399	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.31 m ... 5.34 m	47.91 kg
400	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.30 m	59.32 kg
401	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.21 m ... 5.24 m	47.00 kg
402	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.20 m	58.18 kg
403	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.11 m ... 5.14 m	46.08 kg
404	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.09 m	45.68 kg
405	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.00 m ... 5.05 m	56.53 kg
406	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 4.99 m	44.76 kg
407	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.90 m ... 4.95 m	55.38 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 27

NOMENCLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
408	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 4.99 m	43.55 kg
409	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.91 m ... 4.95 m	43.44 kg
410	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.80 m	53.73 kg
411	TR27	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.71 m ... 4.74 m	42.53 kg
412	TR27	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		4.58 m ... 4.70 m	31.63 kg
435	TR27	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.87 m ... 4.94 m	86.18 kg
446	TR27	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.43 m	72.84 kg
447	TR27	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.45 m	12.25 kg
448	TR27	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.53 m	74.13 kg
465	TR27	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.76 m ... 4.81 m	53.84 kg
473	TR27	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.71 m ... 4.73 m	31.84 kg
474	TR27	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.75 m	10.67 kg
475	TR27	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.83 m ... 4.84 m	21.75 kg
565	TR27	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		8.52 m	241.84 kg
566	TR27	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		8.52 m	241.84 kg
566	TR27	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		8.52 m	137.16 kg
568	TR27	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		8.52 m	137.16 kg
1012	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		8.25 m	12.96 kg
1013	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		1.74 m	2.71 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 27

NOMENCLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1014	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.10 m	7.95 kg
1015	TR27	Rebar Bar: 5/8"	62	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	317.94 kg
1015	TR27	Rebar Bar: 5/8"	62	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	317.94 kg
1016	TR27	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg
1016	TR27	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	138.60 kg
1017	TR27	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.56 m	72.87 kg
1017	TR27	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.56 m	72.87 kg
1018	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		3.12 m	4.86 kg
1019	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		6.66 m	10.38 kg
1020	TR27	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		10.02 m	15.62 kg
			437				3439.36 kg



5 Geometria Planta TR 27
1 : 50

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 27

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C. 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-27-1 DE 34
TRAMO 27

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0,30
- Av= 0,66
- Av= 0,20
- I=1,00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

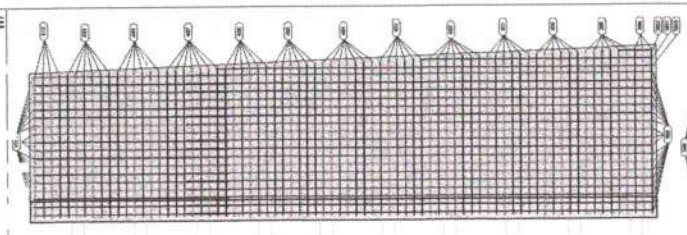
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

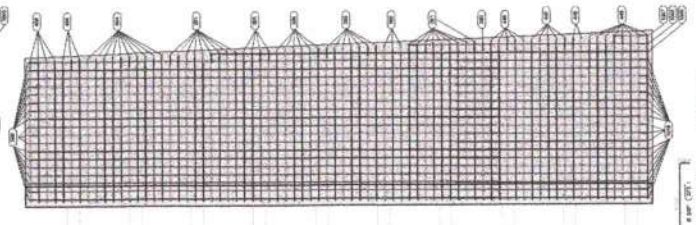
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

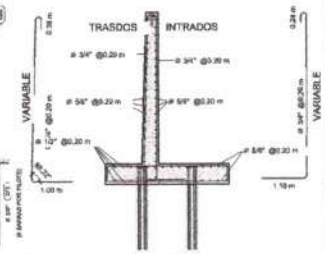
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



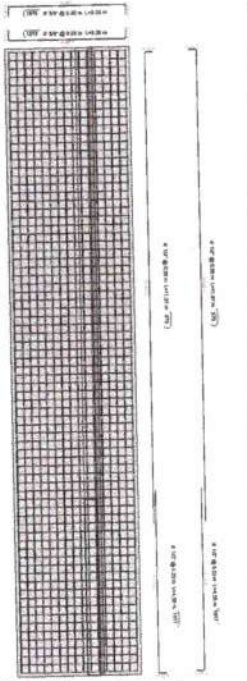
(7) Acero Vastago Intrados TR28
1 : 50



(3) Acero Vastago Trasdos TR28
1 : 50



(1) Despiece en Seccion TR28
1 : 50



(5) Geometria Planta TR 28
1 : 50

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 2B

NO. MEN. ACTU RA	TRAMO	Calibre de Barra	Cant. dad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
361	TR28	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.04 m	181.20 kg
373	TR28	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
380	TR28	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.34 m	12.02 kg
381	TR28	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.33 m	107.15 kg
382	TR28	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.22 m ... 5.24 m	35.31 kg
383	TR28	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.21 m	81.58 kg
384	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.09 m ... 5.14 m	68.04 kg
385	TR28	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.08 m	45.57 kg
398	TR28	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.37 m	36.16 kg
399	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.30 m ... 5.34 m	71.84 kg
400	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.30 m	71.20 kg
401	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.21 m ... 5.25 m	70.57 kg
402	TR28	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.20 m	81.52 kg
403	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.11 m ... 5.15 m	69.18 kg
404	TR28	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.10 m	79.91 kg
405	TR28	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		5.00 m ... 5.04 m	87.80 kg
406	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.00 m	67.12 kg
407	TR28	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.90 m ... 4.95 m	77.55 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 2B

NO. MEN. ACTU RA	TRAMO	Calibre de Barra	Cant. dad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
408	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.85 m ... 4.89 m	85.78 kg
409	TR28	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.81 m ... 4.85 m	85.15 kg
410	TR28	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.78 m ... 4.80 m	43.08 kg
444	TR28	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.95 m	110.29 kg
446	TR28	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.38 m	60.44 kg
447	TR28	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.40 m ... 5.44 m	61.01 kg
448	TR28	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.47 m	24.56 kg
449	TR28	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.48 m ... 5.55 m	98.16 kg
465	TR28	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.79 m ... 4.82 m	43.20 kg
466	TR28	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.83 m ... 4.85 m	32.64 kg
569	TR28	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		11.57 m	324.61 kg
569	TR28	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		11.57 m	324.61 kg
570	TR28	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.57 m	184.09 kg
570	TR28	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.57 m	184.09 kg
1015	TR28	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	369.73 kg
1015	TR28	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	369.73 kg
1016	TR28	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO INTRADOS		4.94 m	138.60 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 2B

NO. MEN. ACTU RA	TRAMO	Calibre de Barra	Cant. dad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1016	TR28	Rebar Bar: 5/8"	18	ACERO TRASDOS		4.94 m	138.60 kg
1017	TR28	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1017	TR28	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1046	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		11.11 m	17.32 kg
1047	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.37 m	2.14 kg
1048	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		6.33 m	9.87 kg
1056	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		11.10 m	17.30 kg
1051	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		6.14 m	9.57 kg
1052	TR28	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		1.35 m	2.10 kg
			506				4235.77 kg

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 2B

PRESENTÓ:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C. 9.398.436

DISEÑÓ:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-28-1 DE 34
TRAMO 2B

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

1942

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.20
- Af= 0.06
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/lcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/lcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4580 kg/lcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la tracion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

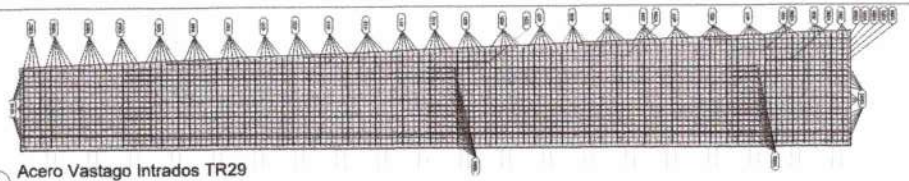
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

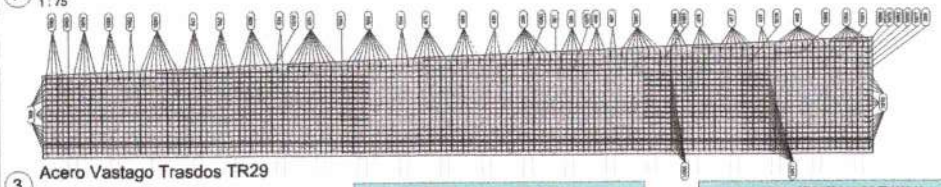
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

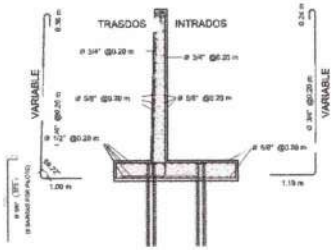
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



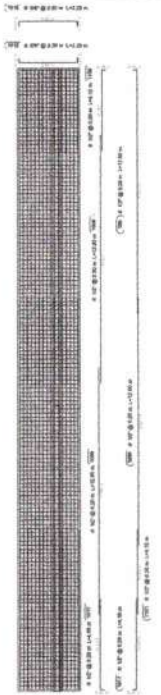
7 Acero Vastago Intrados TR29
1 : 75



3 Acero Vastago Trasdos TR29
1 : 75



1 Despiece en Seccion TR29
1 : 50



5 Geometria Planta TR 29
1 : 100

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 29

NO. MER. NCL. ATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
359	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.00 m	18.70 kg
360	Rebar Bar: 5/8"	16	ACERO TRASDOS		12.00 m	299.26 kg
361	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.05 m	11.36 kg
366	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		12.00 m	190.93 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	120	ACERO PILOTE		2.22 m	415.23 kg
385	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.10 m	57.13 kg
386	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.04 m	101.18 kg
388	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.91 m	65.87 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.37 m	36.16 kg
399	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.30 m ... 5.34 m	71.84 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.30 m	71.20 kg
401	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.21 m ... 5.25 m	70.55 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.20 m	81.50 kg
403	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.11 m ... 5.14 m	86.16 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.10 m	68.52 kg
405	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		5.00 m ... 5.05 m	79.12 kg
406	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.95 m ... 4.99 m	67.12 kg
407	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.91 m ... 4.95 m	66.48 kg
408	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.85 m ... 4.90 m	76.75 kg
409	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.80 m ... 4.84 m	65.09 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 29

NO. MER. NCL. ATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
410	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.76 m ... 4.80 m	64.44 kg
411	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.71 m ... 4.75 m	63.80 kg
412	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.65 m ... 4.70 m	73.62 kg
413	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.60 m ... 4.64 m	62.41 kg
432	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.56 m ... 4.60 m	61.77 kg
433	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.51 m ... 4.55 m	61.12 kg
435	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.92 m ... 4.95 m	44.37 kg
447	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.43 m ... 5.45 m	36.68 kg
448	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.55 m	123.74 kg
475	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.78 m ... 4.85 m	75.81 kg
476	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.30 m ... 5.34 m	59.87 kg
477	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.42 m	84.78 kg
467	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.16 m	23.19 kg
468	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.11 m ... 5.14 m	46.11 kg
529	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.46 m ... 4.52 m	70.69 kg
530	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.53 m ... 4.54 m	20.40 kg
531	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 4.64 m	103.39 kg
541	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.36 m ... 4.40 m	49.23 kg
542	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.41 m ... 4.45 m	49.81 kg
543	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.68 m ... 4.74 m	95.21 kg
544	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.75 m ... 4.77 m	32.10 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 29

NO. MER. NCL. ATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
545	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.35 m ... 4.40 m	68.87 kg
546	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.41 m ... 4.45 m	59.73 kg
547	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO INTRADOS		4.45 m ... 4.50 m	70.50 kg
1015	Rebar Bar: 5/8"	151	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	774.33 kg
1015	Rebar Bar: 5/8"	151	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	774.33 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	15	ACERO INTRADOS		4.94 m	115.50 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	15	ACERO TRASDOS		4.94 m	115.50 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	19	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1052	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.25 m ... 4.35 m	77.59 kg
1054	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.15 m ... 4.19 m	46.95 kg
1055	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.21 m ... 4.25 m	47.52 kg
1057	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.17 m ... 5.24 m	93.69 kg
1060	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.10 m ... 4.13 m	37.08 kg
1061	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.85 m	10.46 kg
1062	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.29 m ... 4.27 m	19.17 kg
1063	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.14 m	9.32 kg
1064	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.29 m	59.30 kg
1065	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.55 m ... 5.63 m	100.64 kg
1066	Rebar Bar: 5/8"	31	ACERO INTRADOS		12.00 m	579.62 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 29

NO. MER. NCL. ATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1068	Rebar Bar: 5/8"	15	ACERO TRASDOS		12.00 m	280.58 kg
1057	Rebar Bar: 5/8"	15	ACERO TRASDOS		4.52 m	105.88 kg
1069	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.99 m	3.10 kg
1070	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		8.97 m	10.68 kg
1074	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		4.45 m	6.94 kg
1075	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		12.00 m	18.70 kg
1077	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		5.69 m	8.85 kg
1078	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		9.00 m	14.03 kg
1060	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		2.29 m	3.57 kg
1061	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		7.41 m	11.55 kg
1062	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		3.73 m	5.81 kg
1063	Rebar Bar: 5/8"	3	ACERO TRASDOS		9.00 m	42.08 kg
1084	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.30 m ... 4.34 m	58.34 kg
1055	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.26 m ... 4.29 m	57.66 kg
1066	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO INTRADOS		4.21 m ... 4.25 m	57.06 kg
1087	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		4.16 m ... 4.20 m	37.68 kg
1088	Rebar Bar: 5/8"	15	ACERO INTRADOS		4.52 m	105.88 kg
1090	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		5.74 m	8.95 kg
1091	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		10.31 m	16.07 kg
1093	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		9.30 m	14.50 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 29

NO. MER. NCL. ATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1094	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.25 m	19.09 kg
1095	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		4.31 m	6.72 kg
1096	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		12.25 m	19.09 kg
1098	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		3.27 m	5.10 kg
1099	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		12.00 m	190.93 kg
1099	Rebar Bar: 1/2"	32	ACERO ZARPA SUPERIOR		12.00 m	381.85 kg
1100	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.12 m	65.55 kg
1101	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.12 m	65.55 kg

894 — 8113.33 kg

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 29

PRESENTÓ:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑÓ:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77229 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-29-1 DE 34
TRAMO 29

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
M00_1_DESPIECE CONTENCION SHEET-EST-29-1-TRAMO 29.dwg

1423

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Aa= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: + VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI).
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/(cm^2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4520 kg/(cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/(m2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

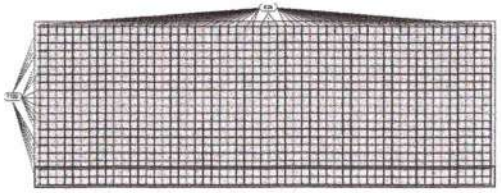
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

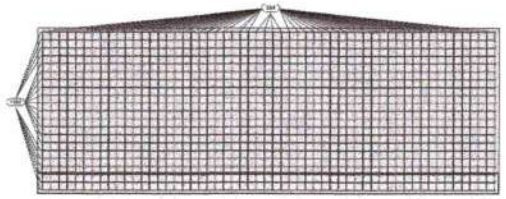
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

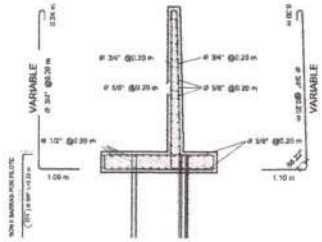
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



3 Acero Vastago Trasdos TR30
1 : 50



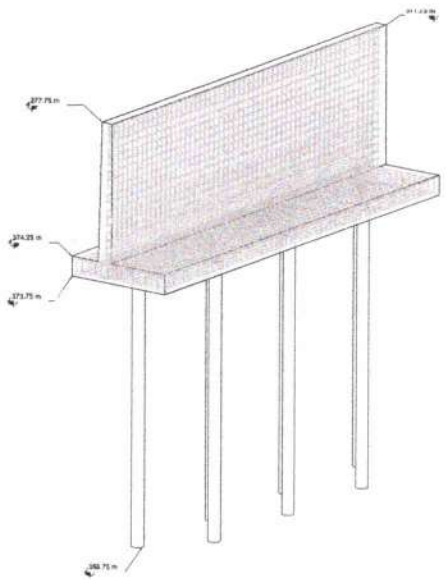
1 Acero Vastago Intrados TR30
1 : 50



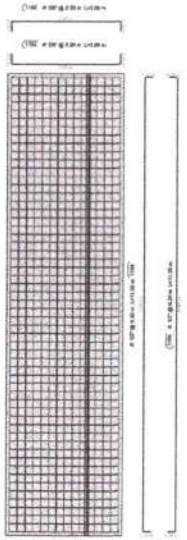
4 Despiece en Seccion TR 30
1 : 50

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 39

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Descripción	Detalle de figura	Longitud de barra	Peso acero
354	Rebar Bar: 3/4"	56	ACERO INTRADOS		5.10 m	642.37 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	42	ACERO PILOTE		2.22 m	145.33 kg
638	Rebar Bar: 3/4"	56	ACERO TRASDOS		5.21 m	654.96 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	56	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	202.71 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	56	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	202.71 kg
1103	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		11.50 m	376.42 kg
1103	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		11.50 m	376.42 kg
1104	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.35 m	169.30 kg
1104	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.35 m	169.30 kg
		336				3073.52 kg



6 ISOMETRICO TR 30



5 Despiece en Planta TR 30
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 39

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS S.A E.S.P

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-30-1 DE 34
TRAMO 39

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3630 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520(kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

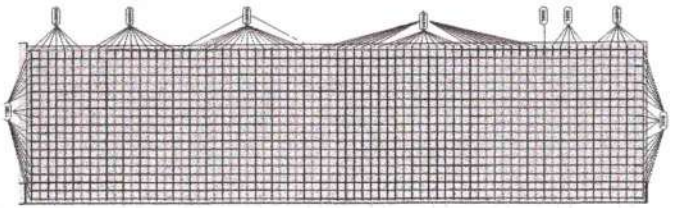
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

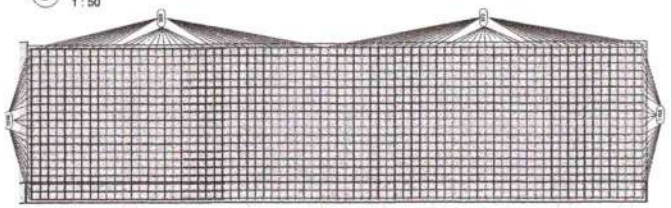
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

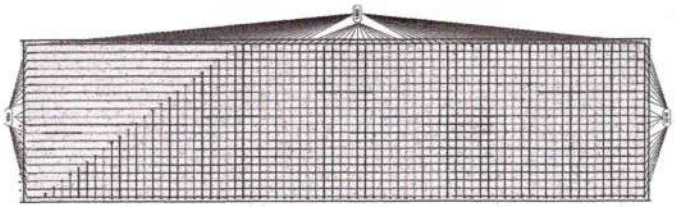
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



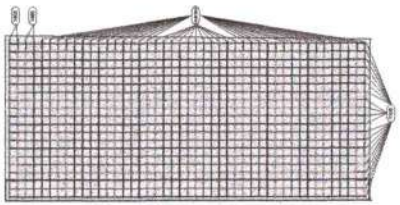
(3) Acero Vastago Trasdos TR31
1 : 50



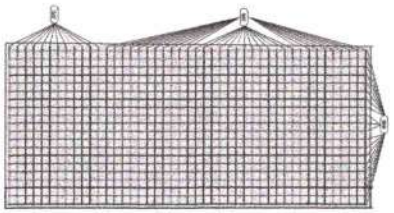
(1) Acero Vastago Intrados TR31
1 : 50



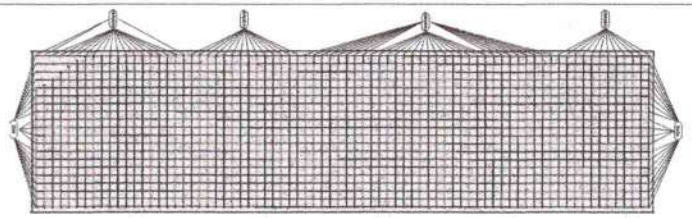
(10) Acero Vastago Trasdos TR31.2
1 : 50



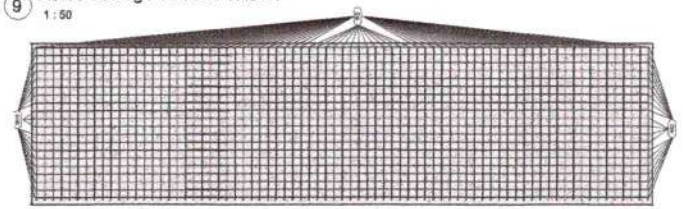
(11) Acero Vastago Trasdos TR31.3
1 : 50



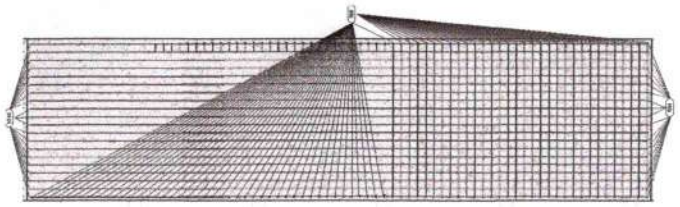
(6) Acero Vastago Intrados TR31.3
1 : 50



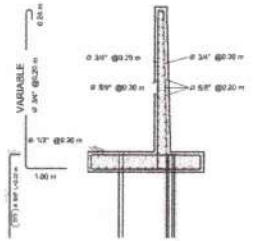
(9) Acero Vastago Trasdos TR31.1
1 : 50



(4) Acero Vastago Intrados TR31.1
1 : 50



(5) Acero Vastago Intrados TR31.2
1 : 50



(8) Despiece en Seccion TR 31
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 31

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-31-2 DE 34
TRAMO 31

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2025	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.20
- Af= 0.25
- Av= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=c(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60 000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

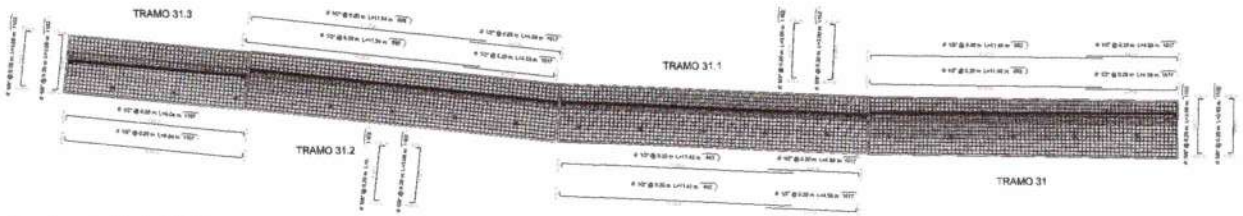
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



① Despiece en Planta TR 31
1 : 100

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 31

NOME NCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
355	Rebar Bar: 3/4"	36	ACERO INTRADOS		4.90 m ... 4.95 m	398.86 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.08 m	56.94 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	39	ACERO INTRADOS		4.95 m ... 5.00 m	436.46 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.20 m	104.78 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		5.08 m ... 5.15 m	138.02 kg
455	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.02 m ... 5.05 m	56.61 kg
682	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.40 m	170.04 kg
682	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.40 m	170.04 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	19	ACERO TRASDOS		4.94 m	146.30 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1057	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.21 m ... 5.25 m	94.04 kg
1064	Rebar Bar: 3/4"	14	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.33 m	168.63 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	366.04 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	366.04 kg
1105	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.40 m	355.36 kg
1455	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.34 m ... 5.35 m	36.05 kg
1456	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.42 m	145.39 kg
1457	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.41 m ... 5.45 m	61.15 kg
1458	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.46 m	24.55 kg
		461				3791.58 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 31.1

NOME NCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
364	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.12 m	171.54 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	75	ACERO INTRADOS		4.97 m	643.45 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.22 m	174.92 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.12 m ... 5.15 m	80.84 kg
437	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.02 m	168.16 kg
442	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.42 m	356.00 kg
442	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.42 m	356.00 kg
443	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.42 m	170.34 kg
443	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.42 m	170.34 kg
455	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.02 m ... 5.05 m	79.26 kg
592	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.92 m ... 4.95 m	77.69 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		4.94 m	154.00 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1057	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.22 m ... 5.24 m	58.82 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	366.04 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	366.04 kg
1459	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.90 m ... 4.92 m	58.18 kg
		503				4146.87 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 31.2

NOME NCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
364	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.12 m	171.54 kg
372	Rebar Bar: 3/4"	75	ACERO INTRADOS		4.97 m	643.45 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
383	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		5.15 m ... 5.22 m	174.92 kg
384	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.12 m ... 5.15 m	80.84 kg
437	Rebar Bar: 3/4"	15	ACERO TRASDOS		4.95 m ... 5.02 m	168.16 kg
442	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.42 m	356.00 kg
442	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.42 m	356.00 kg
443	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		11.42 m	170.34 kg
443	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.42 m	170.34 kg
455	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.02 m ... 5.05 m	79.26 kg
592	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.92 m ... 4.95 m	77.69 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		4.94 m	154.00 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1057	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.22 m ... 5.24 m	58.82 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	366.04 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	366.04 kg
1459	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		4.90 m ... 4.92 m	58.18 kg
		503				4146.87 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 31.3

NOME NCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
368	Rebar Bar: 3/4"	33	ACERO INTRADOS		4.98 m ... 5.05 m	372.18 kg
370	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.08 m	138.68 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	36	ACERO PILOTE		2.22 m	124.57 kg
690	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		9.20 m	286.80 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	46	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	216.73 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	46	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	216.73 kg
1106	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		9.19 m	286.48 kg
1107	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		9.04 m	134.84 kg
1107	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		9.04 m	134.84 kg
1461	Rebar Bar: 3/4"	11	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.83 m	119.20 kg
1462	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		4.83 m ... 4.85 m	97.99 kg
1463	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO TRASDOS		4.85 m ... 4.88 m	142.28 kg
1464	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		4.88 m ... 4.80 m	87.99 kg
1465	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.80 m ... 4.80 m	43.19 kg
		286				2400.51 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 31

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-168474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-31-3 DE 34
TRAMO 31

FECHA: ABRIL DE 2026
ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

COP-14 LPRO

- Zona de riesgo sísmico ALTO. NSR10
- Aa=0.20
- Av=0.25
- Am=0.35
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3550 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

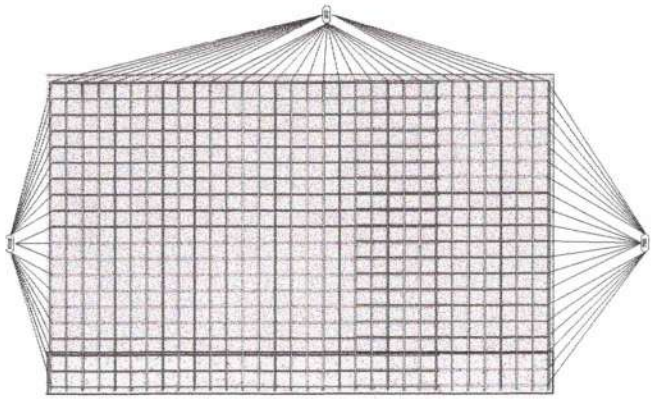
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

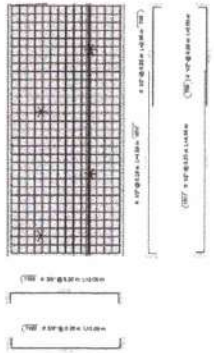
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



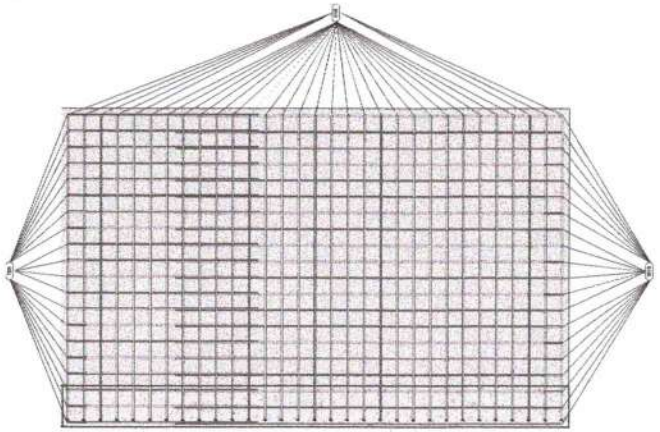
(1) Acero Vastago Intrados TR32.2
1 : 25



(4) Despiece en Seccion TR 32.2
1 : 50



(3) Despiece de Zarpa TR 32.2
1 : 50



(5) Acero Vastago Trasdos TR32.2
1 : 25

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 32.1

ROUTE NOLAT URA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentario	Detalle de despiece	Longitud de barra	Peso acero
372	Rebar Bar: 3/4"	32	ACERO INTRADOS		4.99 m	359.67 kg
373	Rebar Bar: 5/8"	24	ACERO PILOTE		2.22 m	83.05 kg
708	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		2.56 m	79.80 kg
708	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		2.56 m	79.80 kg
709	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		2.56 m	38.19 kg
709	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		2.56 m	38.19 kg
818	Rebar Bar: 3/4"	31	ACERO TRASDOS		4.97 m	346.53 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		4.94 m	154.00 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	68.32 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	15	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	68.32 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	31	ACERO ZARPA INFERIOR		3.09 m	149.30 kg
1102	Rebar Bar: 5/8"	31	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.09 m	149.30 kg
		289				1768.66 kg

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 32

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 35202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 001-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 945-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-32-2 DE 34
TRAMO 32

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR-10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- Am= 0.35
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(350 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

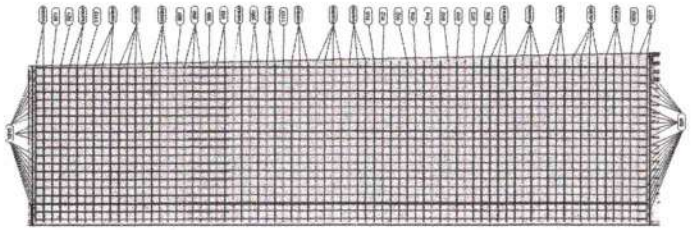
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

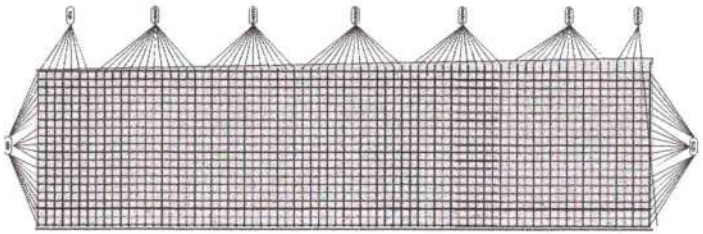
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

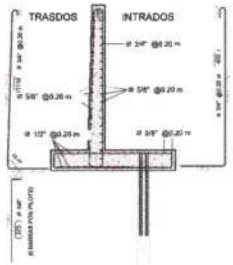
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



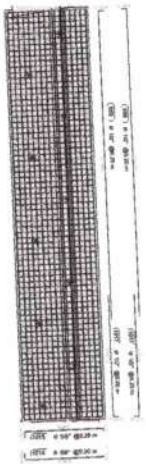
1 Acero Vastago Trasdos TR32.2.
1 : 50



4 Acero Vastago Intrados TR32.2.
1 : 50



5 Despiece en Seccion TR 32.2.
1 : 50



3 Despiece de Zarpa TR 32.2.
1 : 75

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 32.2

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
398	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.35 m	12.03 kg
399	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.30 m ... 5.35 m	143.70 kg
400	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.30 m	142.40 kg
401	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.21 m ... 5.25 m	141.10 kg
402	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.15 m ... 5.20 m	151.39 kg
403	Rebar Bar: 3/4"	12	ACERO INTRADOS		5.11 m ... 5.15 m	138.38 kg
404	Rebar Bar: 3/4"	13	ACERO INTRADOS		5.05 m ... 5.10 m	148.46 kg
696	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.35 m	353.82 kg
696	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		11.35 m	353.82 kg
698	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.35 m	180.59 kg
699	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.35 m	180.59 kg
757	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.56 m	12.50 kg
810	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.27 m ... 5.32 m	35.73 kg
812	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.35 m ... 5.44 m	48.56 kg
814	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.47 m ... 5.53 m	37.11 kg
815	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.59 m ... 5.65 m	37.60 kg
816	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.70 m ... 5.73 m	25.73 kg
818	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.82 m	13.09 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 32.2

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
921	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.18 m ... 4.24 m	28.42 kg
972	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.68 m	12.78 kg
993	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.15 m	9.34 kg
994	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.27 m	9.61 kg
996	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.48 m ... 4.50 m	20.20 kg
997	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.56 m ... 4.62 m	30.99 kg
998	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.65 m ... 4.74 m	42.24 kg
999	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.77 m ... 4.83 m	32.37 kg
1000	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.86 m	10.92 kg
1001	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.89 m ... 4.94 m	33.16 kg
1002	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.97 m	11.18 kg
1004	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.21 m	11.71 kg
1006	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.76 m ... 5.79 m	25.99 kg
1007	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.85 m ... 5.91 m	39.88 kg
1008	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.97 m ... 6.00 m	26.91 kg
1009	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		6.06 m ... 6.11 m	41.06 kg
1010	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		6.17 m ... 6.23 m	41.85 kg
1011	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		6.26 m ... 6.29 m	28.23 kg
1015	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	384.60 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 32.2

NOMENCLATURA	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
1015	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	384.60 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.94 m	154.00 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO TRASDOS		4.94 m	154.00 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1111	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.24 m	11.76 kg
1112	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.30 m ... 4.33 m	19.41 kg
1113	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.00 m ... 5.03 m	22.57 kg
1114	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.12 m	9.28 kg
1115	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.38 m ... 4.36 m	19.67 kg
1116	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.42 m ... 4.45 m	19.93 kg
1117	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		4.53 m	10.20 kg
1118	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.06 m ... 5.09 m	22.63 kg
1119	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.12 m ... 5.15 m	23.09 kg
1120	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.18 m	11.65 kg
1121	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.94 m	13.36 kg
1122	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		6.03 m	13.55 kg
1123	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.14 m	13.82 kg
		504				4265.17 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 32

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
IND CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77208 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-32-3 DE 34
TRAMO 32

FECHA: ABRIL DE 2026
ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

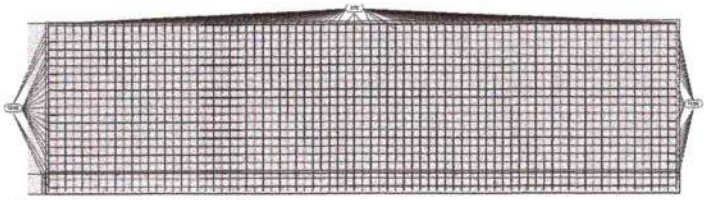
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

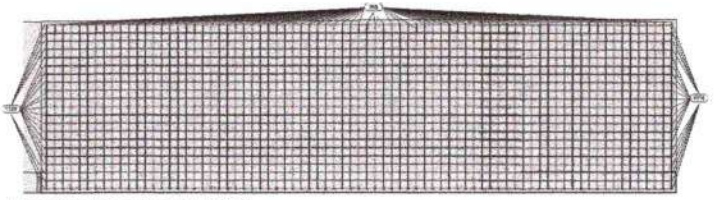
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

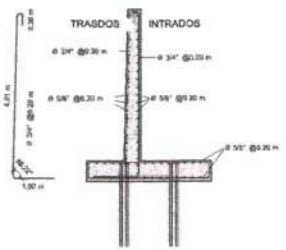
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAR CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



4 Acero Vastago Trasdos TR32.3
1 : 50

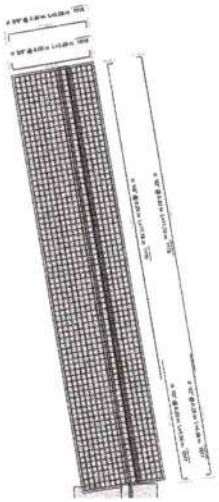


5 Acero Vastago Intrados TR32.3
1 : 50

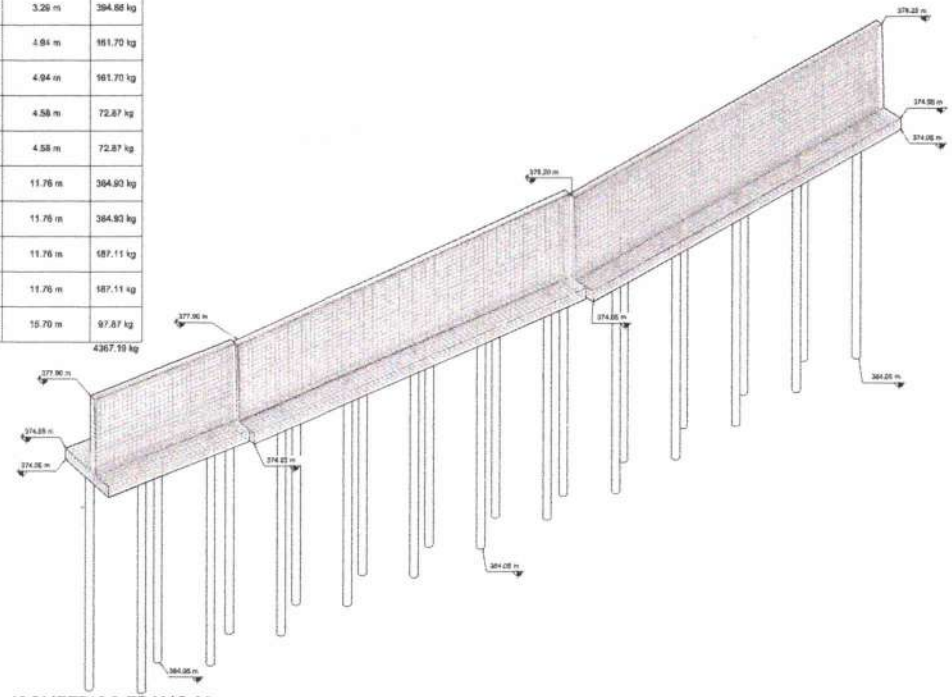


1 Despiece en Seccion TR 32.3
1 : 50

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 32.3						
NOME MCAT LINK	Calibre de Barra	Cantidad	Convencion	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
376	Rebar Bar: 3/4"	77	ACERO TRASDOS		5.43 m	935.21 kg
368	Rebar Bar: 3/4"	77	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.40 m	931.18 kg
1015	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA INFERIOR		3.29 m	394.68 kg
1015	Rebar Bar: 5/8"	77	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.29 m	394.68 kg
1018	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		4.84 m	161.70 kg
1016	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		4.94 m	161.70 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.58 m	72.87 kg
1017	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.58 m	72.87 kg
1109	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		11.76 m	384.93 kg
1109	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		11.76 m	384.93 kg
1110	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.76 m	187.11 kg
1110	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.76 m	187.11 kg
1125	Rebar Bar: 5/8"	4	ACERO TRASDOS		15.70 m	97.87 kg
		460				4367.19 kg



3 Despiece de Zarpa TR 32.3
1 : 75



2 ISOMETRICO TRAMO 32

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 32

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-32-4 DE 34
TRAMO 32

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-DST-32-4 TRAMO 32.dwg

1979

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. HIBRIDO
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3500kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

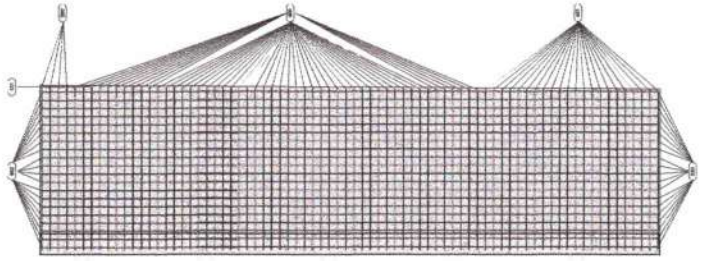
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

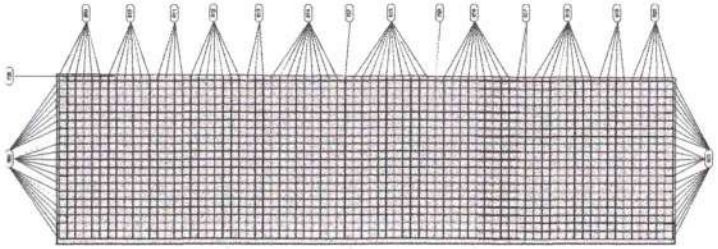
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

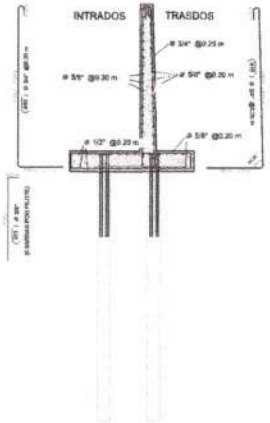
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



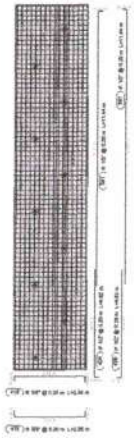
1 Acero Vastago Intrados TR33.2
1 : 50



5 Acero Vastago trasdos TR33.2
1 : 50



4 Despiece en Seccion TR 33.2
1 : 50



7 Despiece de Zarpa TR 33.2
1 : 85

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 33.2

NO UBICACION ATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Consideraciones	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	59	ACERO PILOTE		2.22 m	204.15 kg
399	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.28 m ... 5.29 m	47.58 kg
400	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	50	ACERO INTRADOS		5.25 m ... 5.26 m	592.36 kg
401	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	22	ACERO INTRADOS		5.24 m ... 5.25 m	259.41 kg
415	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA INFERIOR		3.36 m	398.02 kg
415	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	75	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.36 m	398.02 kg
423	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		4.97 m	162.64 kg
426	TR33.2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.62 m	73.51 kg
426	TR33.2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.62 m	73.51 kg
590	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		11.44 m	356.62 kg
580	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		11.44 m	374.45 kg
590	TR33.2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.43 m	181.86 kg
590	TR33.2	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.43 m	181.86 kg
720	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO TRASDOS		1.89 m	2.95 kg
721	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	1	ACERO INTRADOS		1.55 m	2.37 kg
757	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.55 m	12.49 kg
768	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.65 m	12.71 kg
809	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.25 m ... 5.30 m	71.17 kg
810	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.30 m ... 5.35 m	71.87 kg
811	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.38 m	48.30 kg
812	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		5.39 m ... 5.44 m	85.27 kg
813	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.45 m ... 5.47 m	36.84 kg
814	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.48 m ... 5.55 m	111.56 kg
815	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	10	ACERO TRASDOS		5.58 m ... 5.84 m	125.99 kg
816	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.66 m ... 5.73 m	115.23 kg
817	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.74 m ... 5.74 m	25.82 kg
818	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.75 m ... 5.81 m	104.08 kg
819	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.82 m ... 5.85 m	52.50 kg
820	TR33.2	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		5.86 m ... 5.90 m	79.33 kg
902	TR33.2	Rebar Bar: 5/8"	20	ACERO INTRADOS		4.97 m	155.67 kg
			511				4418.51 kg

Alcaldía de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECES Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 33

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-33-2 DE 34
TRAMO 33

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR/10
- Aa= 0.30
- Af= 0.50
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=35O kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS =420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

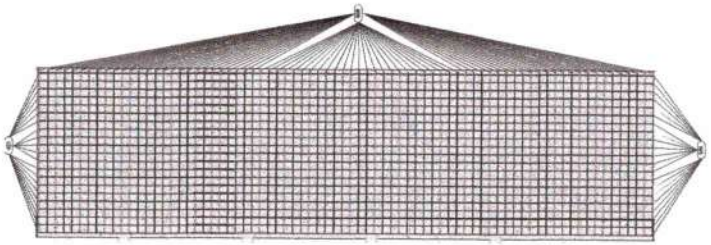
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

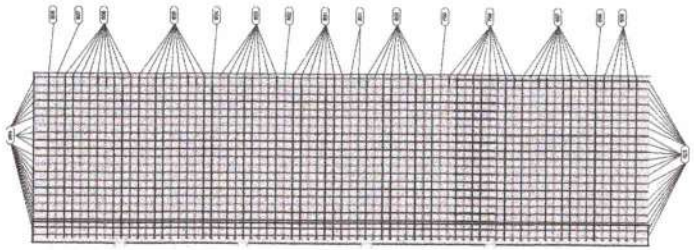
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

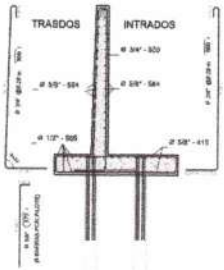
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



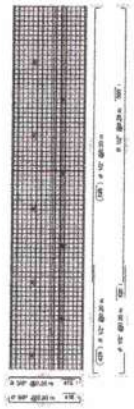
1 Acero Vastago Trasdos TR33.3
1 : 50



4 Acero Vastago Intrados TR33.3
1 : 50



3 Despiece en Seccion TR 33.3
1 : 50



7 Despiece Zarpa TR 33.3
1 : 85

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 33.3

NO. MERICAL ITEM	TRAMO	Calibre de Barra	Cantidad	Comentarios	Detalle de plegado	Longitud de barra	Peso acero
373	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	54	ACERO PILOTE		2.22 m	186.85 kg
399	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO INTRADOS		5.26 m ... 5.31 m	99.44 kg
415	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.36 m	398.02 kg
415	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.36 m	398.02 kg
422	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		4.97 m	162.68 kg
423	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		4.97 m	162.68 kg
425	TR33.3	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.82 m	73.51 kg
426	TR33.3	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.82 m	73.51 kg
584	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		11.41 m	373.47 kg
584	TR33.3	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		11.41 m	373.47 kg
585	TR33.3	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.41 m	181.54 kg
585	TR33.3	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.41 m	181.54 kg
597	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.16 m ... 5.24 m	105.27 kg
598	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.25 m	11.82 kg
798	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		5.06 m ... 5.15 m	103.54 kg
799	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		5.05 m	11.36 kg
800	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.96 m ... 5.04 m	101.20 kg
801	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.86 m ... 4.95 m	99.27 kg
802	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.85 m	10.91 kg
803	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO INTRADOS		4.77 m ... 4.84 m	86.43 kg
804	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.76 m	10.70 kg
805	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.66 m ... 4.75 m	96.20 kg
806	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO INTRADOS		4.57 m ... 4.65 m	93.27 kg
807	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.55 m	10.24 kg
808	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		4.54 m	10.22 kg
809	TR33.3	Rebar Bar: 3/4"	76	ACERO TRASDOS		5.26 m	905.97 kg
			503				4279.92 kg

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 33

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-33-3 DE 34
TRAMO 33

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DESP MUROS CONTENCION-SHEET-EST-33-3 TRAMO 33.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I= 1.00
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/lcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/lcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/lcm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

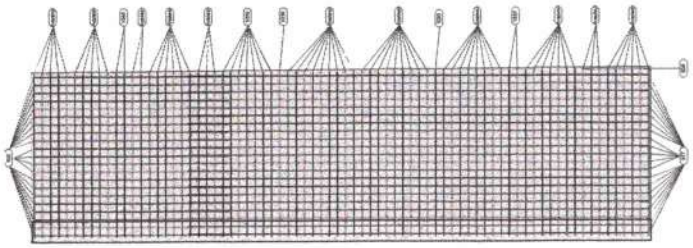
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

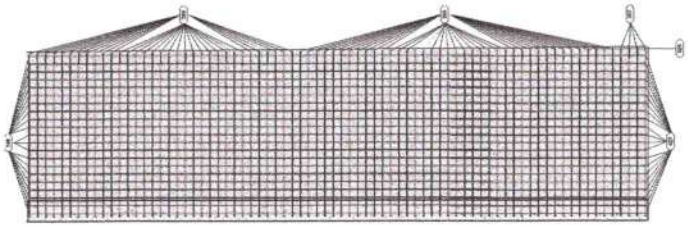
- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

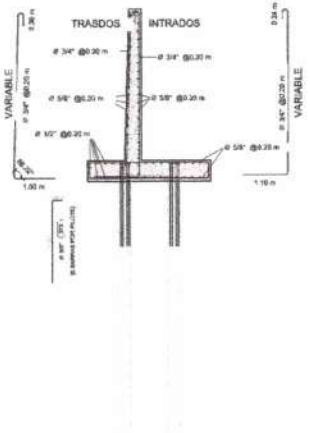
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



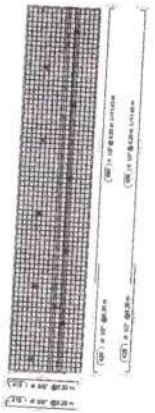
1 Acero Vastago Trasdos TR33.4
1 : 50



3 Acero Vastago Intrados TR33.4
1 : 50



6 Despiece en Seccion TR 33.4
1 : 50



7 Despiece Zarpa TR 33.4
1 : 85

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 33.4

NO. MEN CLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cant. del	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
373	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	60	ACERO PILOTE		2.22 m	207.61 kg
387	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO INTRADOS		5.49 m ... 5.41 m	48.62 kg
388	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	39	ACERO INTRADOS		5.35 m ... 5.49 m	471.52 kg
389	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	33	ACERO INTRADOS		5.31 m ... 5.35 m	395.44 kg
415	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA INFERIOR		3.36 m	398.02 kg
415	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	76	ACERO ZARPA SUPERIOR		3.36 m	398.02 kg
423	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		4.97 m	162.68 kg
426	TR33.4	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		4.62 m	73.51 kg
426	TR33.4	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		4.62 m	73.51 kg
581	TR33.4	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA INFERIOR		11.44 m	182.02 kg
581	TR33.4	Rebar Bar: 1/2"	16	ACERO ZARPA SUPERIOR		11.44 m	182.02 kg
589	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO INTRADOS		11.43 m	374.13 kg
824	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		1.91 m	4.30 kg
825	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO INTRADOS		1.71 m	3.85 kg
902	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		4.97 m	163.68 kg
917	TR33.4	Rebar Bar: 5/8"	21	ACERO TRASDOS		11.43 m	373.15 kg
1023	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.66 m ... 5.67 m	25.49 kg

TABLA DE ACERO MURO TRAMO 33.4

NO. MEN CLATURA	TRAMO	Calibre de Barra	Cant. del	Comentarios	Detalle de pegado	Longitud de barra	Peso acero
1029	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.16 m ... 5.24 m	83.58 kg
1031	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		4.78 m ... 4.80 m	32.32 kg
1032	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.39 m ... 5.45 m	73.08 kg
1033	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		5.36 m ... 5.37 m	24.15 kg
1034	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.60 m ... 5.65 m	63.25 kg
1035	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		5.55 m ... 5.59 m	50.12 kg
1036	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	5	ACERO TRASDOS		5.49 m ... 5.54 m	62.04 kg
1037	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	3	ACERO TRASDOS		5.46 m ... 5.48 m	36.90 kg
1038	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	8	ACERO TRASDOS		5.27 m ... 5.35 m	85.51 kg
1039	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	9	ACERO TRASDOS		5.05 m ... 5.15 m	103.23 kg
1040	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.04 m	11.34 kg
1041	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	7	ACERO TRASDOS		4.96 m ... 5.03 m	78.60 kg
1042	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	2	ACERO TRASDOS		4.93 m ... 4.94 m	22.22 kg
1043	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	6	ACERO TRASDOS		4.86 m ... 4.92 m	66.00 kg
1044	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	4	ACERO TRASDOS		4.81 m ... 4.85 m	43.47 kg
1045	TR33.4	Rebar Bar: 3/4"	1	ACERO TRASDOS		5.25 m	11.82 kg
			514				4405.15 kg

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 33

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77238 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 945-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
DM-33-4 DE 34
TRAMO 33

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_ESSP MUROS CONTENCION SHEET-DWT-33-4 TRAMO 33.dwg

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Fa= 1.20
- Fv= 1.90
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS. A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO RECOMENDADO (PILOTE PREEXCAVADO - PROFUNDIDAD VARIABLE)

• REPLANTEO Y CONTROL GEOMéTRICO:
SE REALIZA EL REPLANTEO DEL EJE DEL MURO Y DE CADA ESTACIÓN DE PILOTES, VERIFICANDO COORDENADAS, DISTANCIAS A BORDE Y ALINEAMIENTO SEGúN PLANOS DE DISEñO. SE MARCAN LAS POSICIONES DE CADA PILOTE Y SE ESTABLECEN PUNTOS DE CONTROL TOPOGRáFICO PARA VERIFICAR VERTICALIDAD Y UBICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN.

• PERFORACIÓN (PREEXCAVACIÓN):
SE EJECUTA PERFORACIÓN VERTICAL HASTA LA PROFUNDIDAD DE DISEñO INDICADA EN PLANOS O HASTA ALCANZAR EL ESTRATO COMPETENTE DEFINIDO EN EL ESTUDIO GEOTéCNICO, LA CUAL PUEDE VARIAR ENTRE PILOTES. EL DIáMETRO DE PERFORACIÓN SERá COMPATIBLE CON LA INSTALACIÓN DEL CASING ESTRUCTURAL.
DURANTE LA PERFORACIÓN SE DEBE MANTENER LA ESTABILIDAD DE LAS PAREDES DEL TERRENO; EN CASO DE EVIDENCIAR SUELOS COLAPSABLES O PRESENCIA DE AGUA, SE ADOPTARáN MEDIDAS DE CONTROL COMO CAMISA TEMPORAL, LODOS ESTABILIZANTES O MéTODO EQUIVALENTE APROBADO POR LA INTERVENTORíA.

• INSTALACIÓN DEL CASING ESTRUCTURAL DEL PILOTE:
UNA VEZ ALCANZADA LA PROFUNDIDAD REQUERIDA, SE INTRODUCE EL CASING DE ACERO DE 11 3/4" DE DIáMETRO, PESO 60 -65 LB/FT, GRADO TSH W513/523, ASEGURANDO SU CORRECTA PLOMADA, ALINEACIÓN Y CENTRADO DENTRO DE LA PERFORACIÓN.
SE DEBERá VERIFICAR LA VERTICALIDAD Y LA PROFUNDIDAD FINAL DEL CASING, REGISTRANDO DICHOS VALORES EN LA BITáCORA DE OBRA.

• COLOCACIÓN DE CONECTORES DE CABEZA:
EN LA ZONA SUPERIOR DEL PILOTE SE DISPONEN LOS CONECTORES NO.5 EN "L", CONFIGURADOS PARA INTEGRARSE POSTERIORMENTE CON EL REFUERZO DEL CABEZAL O ZARPA.
PARA GARANTIZAR SU CORRECTA POSICIÓN, SE UTILIZA UNA PLANTILLA METáLICA O DE MADERA (ANILLO O PLACA) CON SEIS ORIFICIOS QUE DEFINEN LA UBICACIÓN EXACTA DE LAS BARRAS. LOS CONECTORES SE INTRODUCEN INICIALMENTE RECTOS Y SE FIJAN A LA PLANTILLA PARA ASEGURAR SU PLOMADA Y SEPARACIÓN. LA PLANTILLA SE RETIRA UNA VEZ EL CONCRETO HA ADQUIRIDO SUFICIENTE RIGIDEZ PARA MANTENER LAS BARRAS EN POSICIÓN.

• VACIADO DE CONCRETO ESTRUCTURAL DENTRO DEL CASING:
SE PROCEDE AL RELLENO COMPLETO DEL INTERIOR DEL CASING CON CONCRETO ESTRUCTURAL F'C = 3500 PSI DE CONSISTENCIA FLUIDA, CONFORMANDO ASí EL PILOTE COMPUESTO ACERO-CONCRETO.
EN CASO DE PRESENCIA DE AGUA DENTRO DE LA PERFORACIÓN O RIESGO DE SEGREGACIÓN, EL VACIADO DEL CONCRETO SE REALIZARá MEDIANTE TUBO TREMIE O PROCEDIMIENTO EQUIVALENTE, ASEGURANDO LA CONTINUIDAD DEL VACIADO Y EVITANDO EL LAVADO DE LA PASTA.

• EJECUCIÓN DE LA ZARPA O CABEZAL:
UNA VEZ ALCANZADA LA RESISTENCIA REQUERIDA DEL CONCRETO DEL PILOTE Y VERIFICADA SU POSICIÓN FINAL, SE PROCEDE CON LA EXCAVACIÓN FINAL, FORMALETA Y ARMADO DEL CABEZAL O ZARPA DE 0.50 M, INTEGRANDO LOS CONECTORES PREVIAMENTE INSTALADOS CON EL REFUERZO PRINCIPAL.
SE DEBERá GARANTIZAR QUE EL EMBEBIDO VERTICAL MíNIMO DE 0.40 M SE MANTENGA Y QUE LAS LONGITUDES DE DESARROLLO QUEDEN ADECUADAMENTE CONFINADAS Y AMARRADAS A LA PARRILLA DE REFUERZO.

• CONTROL DE CALIDAD:
SE RECOMIENDA LLEVAR REGISTRO PARA CADA PILOTE EJECUTADO, INCLUYENDO:

PROFUNDIDAD DE DISEñO Y PROFUNDIDAD REAL EJECUTADA

ESPECIFICACIÓN DEL CASING INSTALADO (11 3/4", 60 -65 LB/FT TSH W513/523)

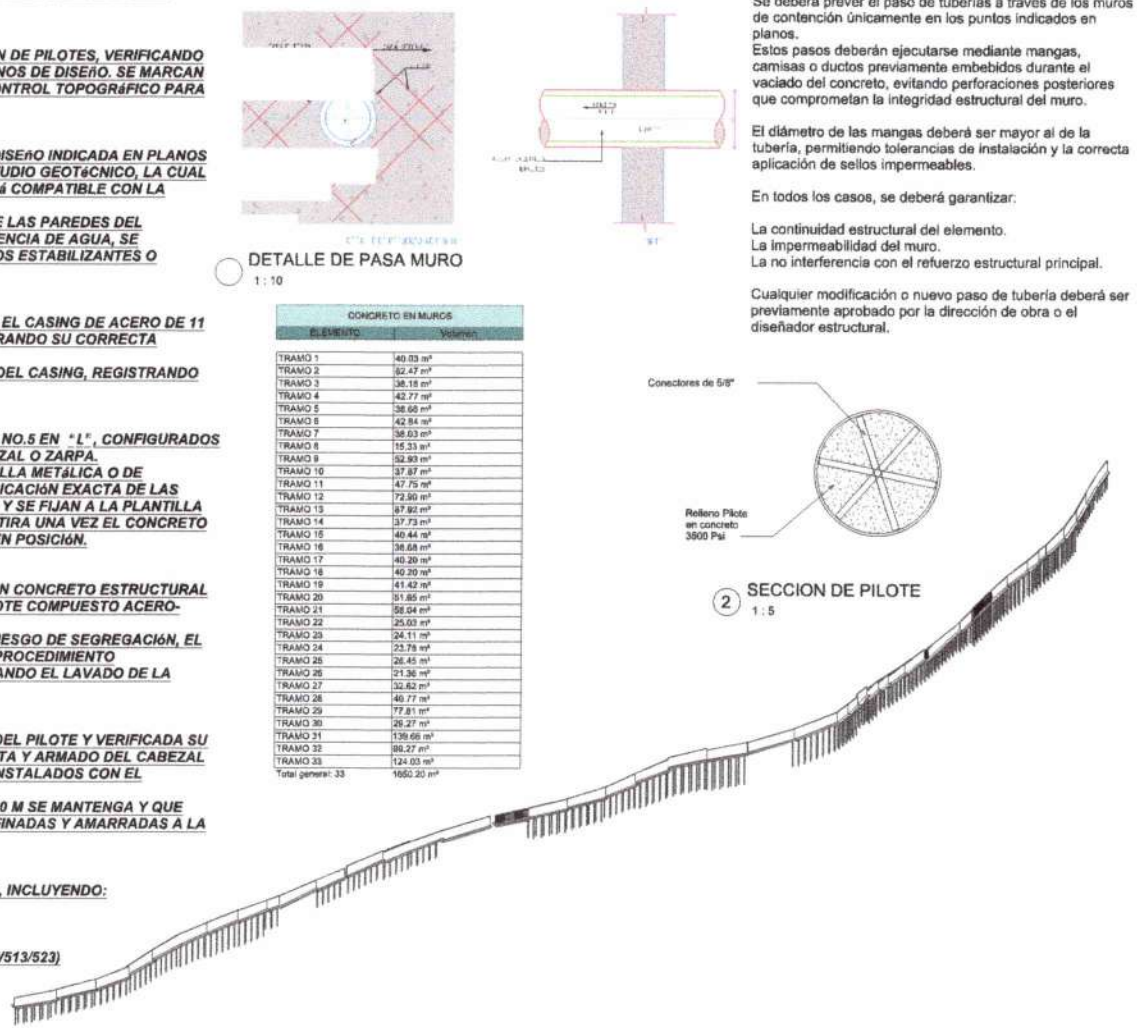
MéTODO DE PERFORACIÓN UTILIZADO

CONDICIONES DEL SUELO Y PRESENCIA DE AGUA

VERTICALIDAD DEL PILOTE

VOLUMEN DE CONCRETO VACIADO VS. VOLUMEN TEóRICO

REGISTRO FOTOGRáFICO DE CONECTORES Y ARMADO ANTES DEL VACIADO DEL CABEZAL



1 ISOMETRICO GENERAL

DETALLE DE PASA MURO
1 : 10

Se deberá prever el paso de tuberías a través de los muros de contención únicamente en los puntos indicados en planos.
Estos pasos deberán ejecutarse mediante mangas, camisas o ductos previamente embebidos durante el vaciado del concreto, evitando perforaciones posteriores que comprometan la integridad estructural del muro.

El diámetro de las mangas deberá ser mayor al de la tubería, permitiendo tolerancias de instalación y la correcta aplicación de sellos impermeables.

En todos los casos, se deberá garantizar:

La continuidad estructural del elemento.
La impermeabilidad del muro.
La no interferencia con el refuerzo estructural principal.

Cualquier modificación o nuevo paso de tubería deberá ser previamente aprobado por la dirección de obra o el diseñador estructural.

CONCRETO EN MUROS	
ELEMENTO	Volumen
TRAMO 1	40.03 m³
TRAMO 2	62.47 m³
TRAMO 3	38.18 m³
TRAMO 4	42.77 m³
TRAMO 5	38.68 m³
TRAMO 6	42.84 m³
TRAMO 7	38.03 m³
TRAMO 8	15.33 m³
TRAMO 9	52.93 m³
TRAMO 10	37.87 m³
TRAMO 11	47.75 m³
TRAMO 12	72.90 m³
TRAMO 13	87.92 m³
TRAMO 14	37.73 m³
TRAMO 15	40.44 m³
TRAMO 16	38.68 m³
TRAMO 17	40.20 m³
TRAMO 18	40.20 m³
TRAMO 19	41.42 m³
TRAMO 20	51.85 m³
TRAMO 21	58.04 m³
TRAMO 22	25.03 m³
TRAMO 23	24.11 m³
TRAMO 24	23.78 m³
TRAMO 25	26.45 m³
TRAMO 26	21.36 m³
TRAMO 27	32.62 m³
TRAMO 28	46.77 m³
TRAMO 29	77.81 m³
TRAMO 30	26.27 m³
TRAMO 31	139.66 m³
TRAMO 32	88.27 m³
TRAMO 33	124.03 m³
Total general: 33	1650.20 m³

2 SECCION DE PILOTE
1 : 5

Gobernación de Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
DESPIECE Y DETALLADO DE ACERO
MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 34

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25209-77229 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25232-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
AQUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No:
DM-34 DE 34
TRAMO 34

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
M35_1_ESP MUROS CONTENCION-SHEET-EST-24-TRAMO 34.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.30
- Af= 0.96
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/lcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/lcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/lcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la tracion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/lcm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'cm14.2MPA (142kg/lcm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

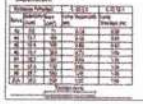
ENSAYOS DE CALIDAD:

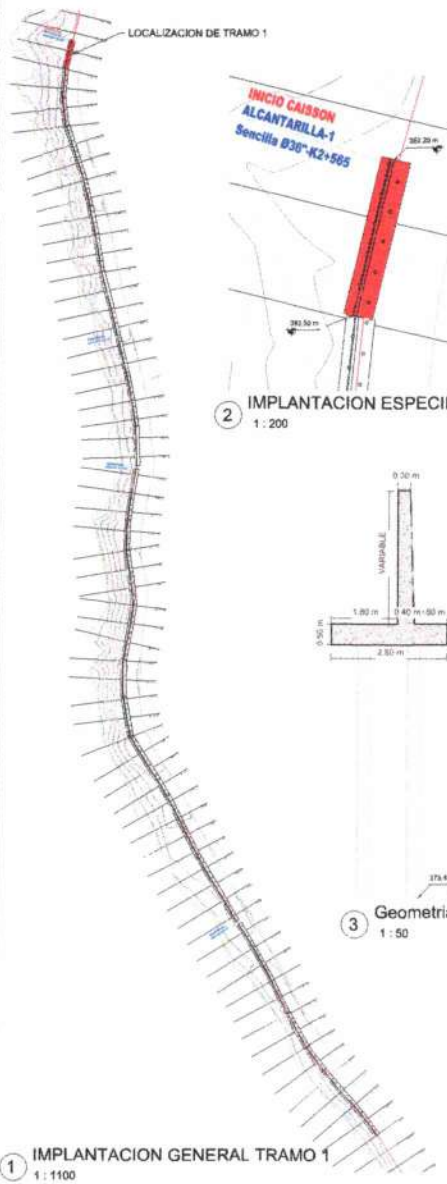
- ***CONCRETO:*** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



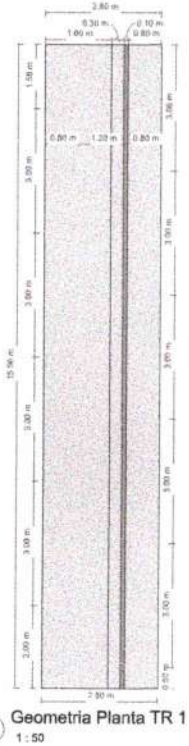




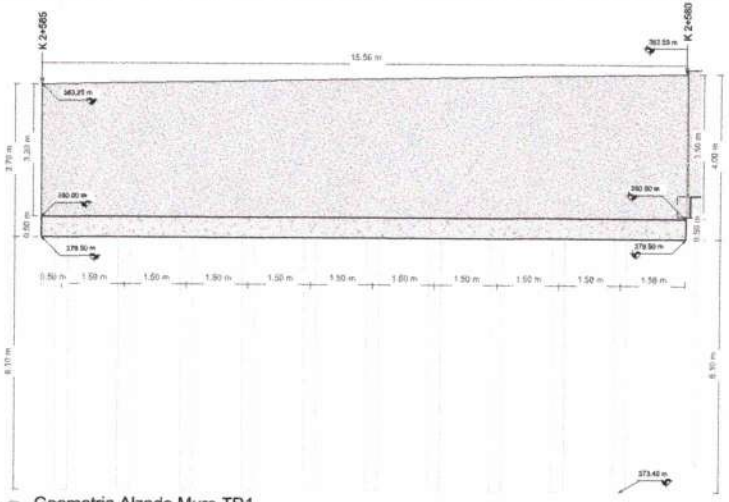
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 1
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 1
1 : 200

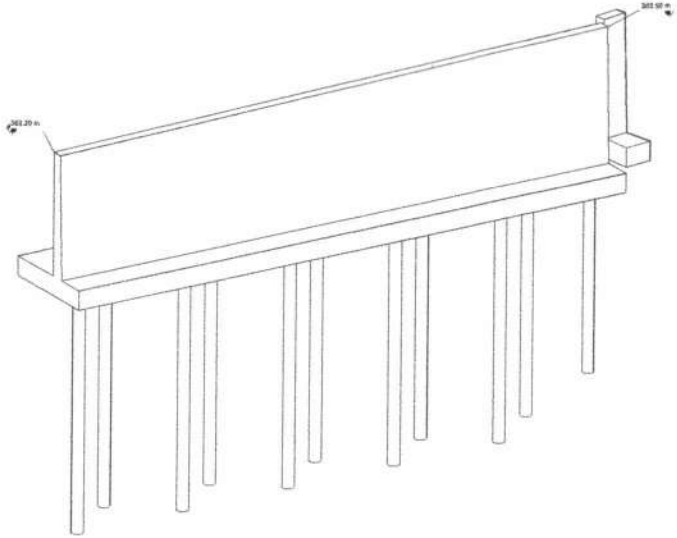
3 Geometria TR1
1 : 50



7 Geometria Planta TR 1
1 : 50



9 Geometria Alzado Muro TR1
1 : 50



10 ISOMETRICO TR 1

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 1

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-01 DE 34
TRAMO 1

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-ES1:01-TRAMO 1.dwg

484

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0.39
- Av= 0.58
- Am= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(350 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS: 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'm=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

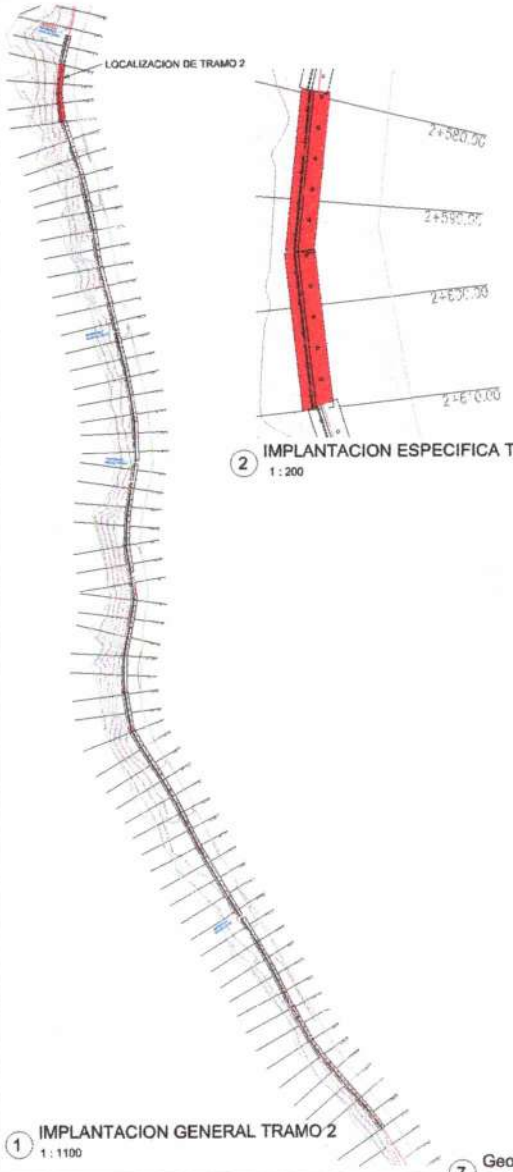
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

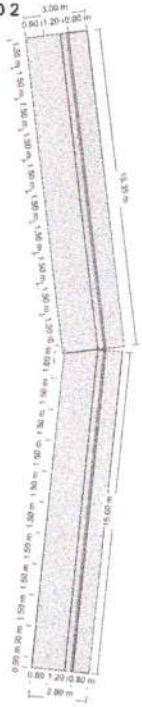
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

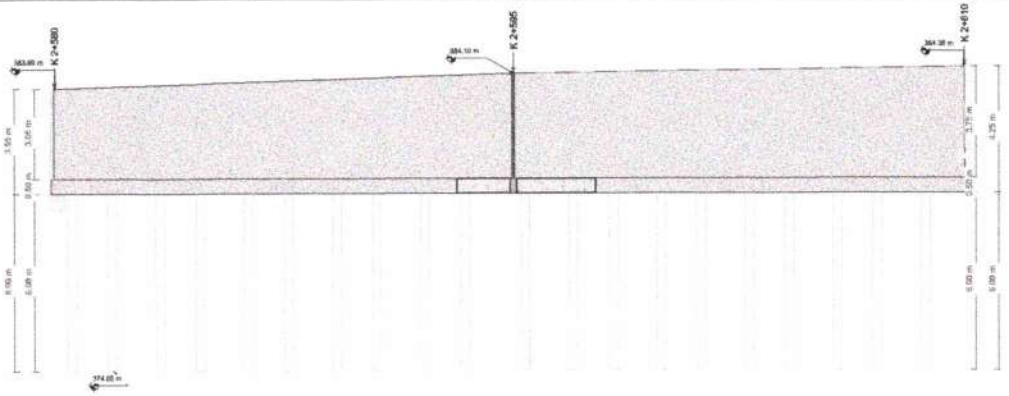


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 2
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 2
1 : 200

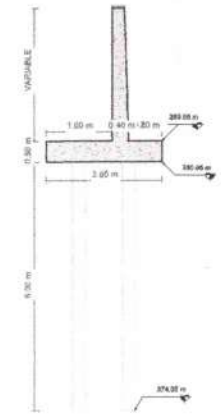


7 Geometria en Planta TRAMO 2
1 : 100



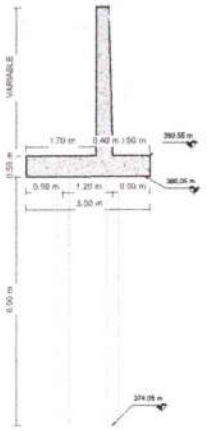
8 Seccion Longitudinal TRAMO 1
1 : 70

SECCION ENTRE ABSCISAS 2+580 Y 2+595



3 Geometria en Seccion TRAMO 2
1 : 50

SECCION ENTRE ABSCISAS 2+595 Y 2+610



4 Geometria en Seccion TRAMO 2.1
1 : 50

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACION DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 2

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RIL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HGUT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77736 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RIL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ASASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-02 DE 34
TRAMO 2

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- A= 0.20
- I= 1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3600 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3920kg/cm2 (56.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

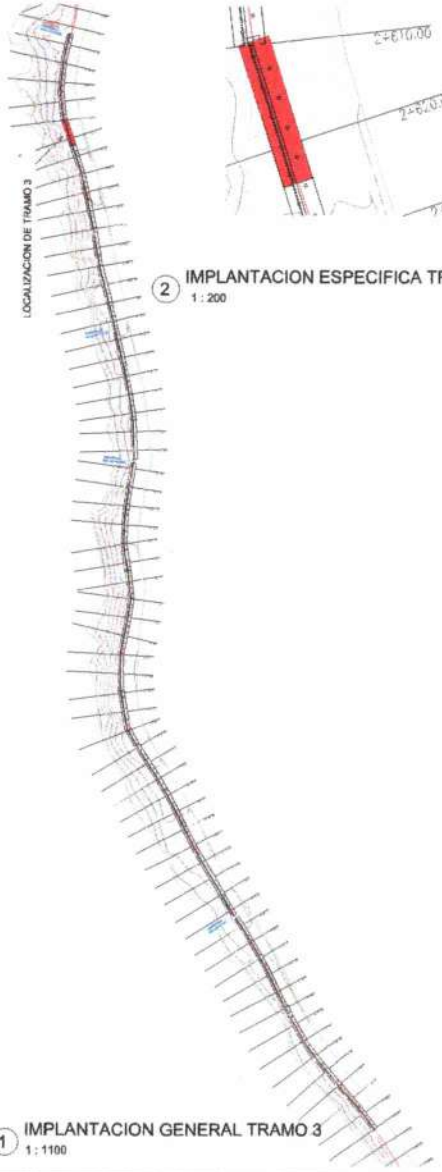
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO, CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

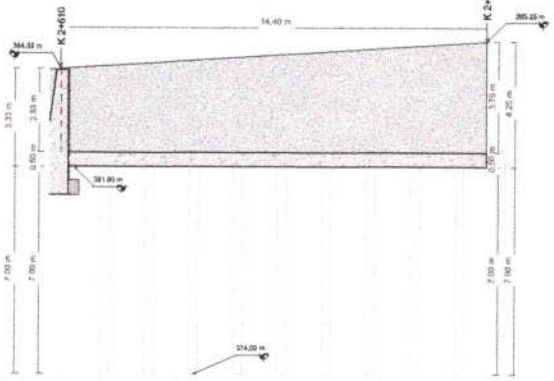
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

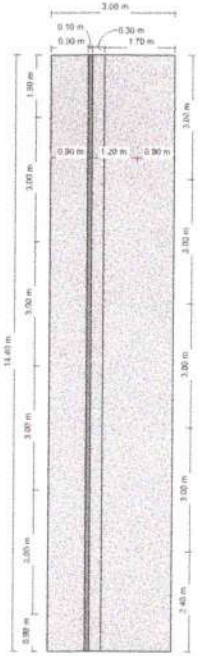


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 3
1 : 1100

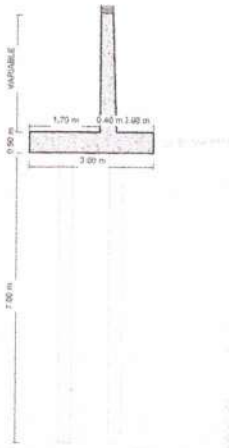
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO
1 : 200



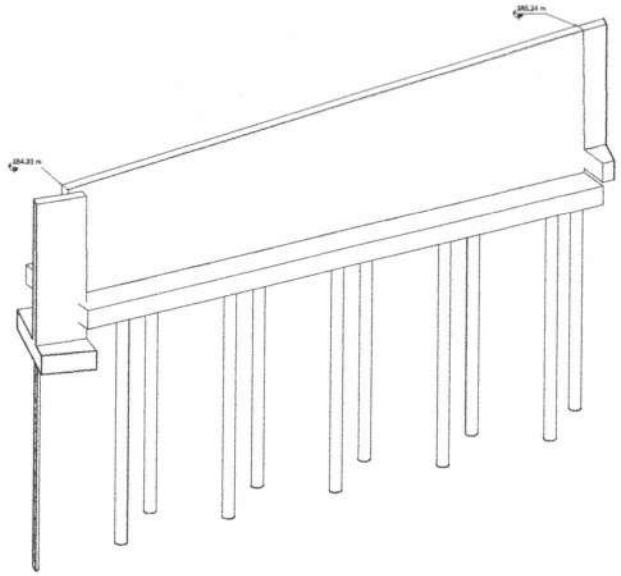
8 Seccion Longitudinal TRAMO 3
1 : 70



4 Geometria en Planta TR 3
1 : 50



3 Geometria en Seccion TRAMO 3
1 : 50



5 ISOMETRICO TRAMO 3

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCION - TRAMO 3

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABSEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-181244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77236 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 252023-185474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+088 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ASASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+088 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ASASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-03 DE 34
TRAMO 3

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP 14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR-10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/fcm2) 3000 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=6 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3500kg/fcm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4593 kg/fcm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/fcm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

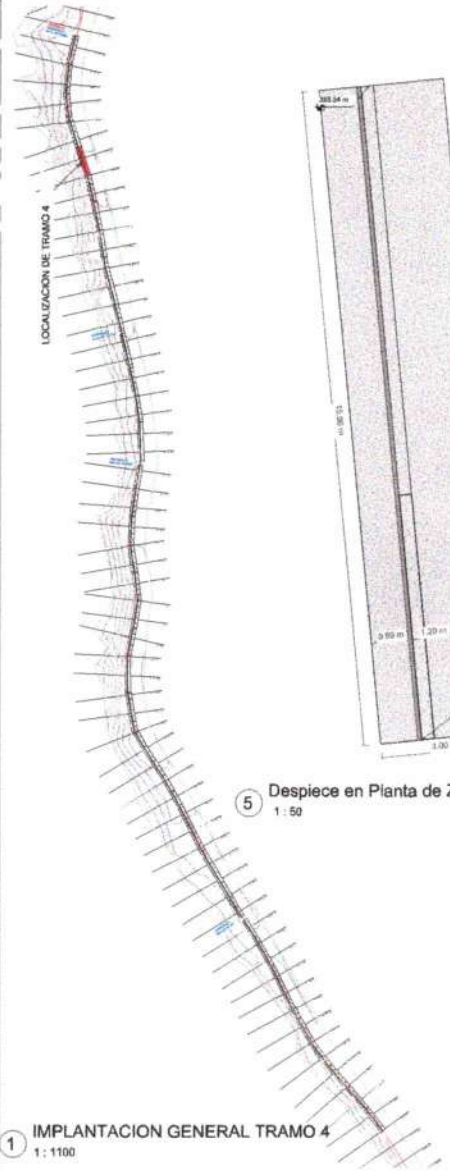
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

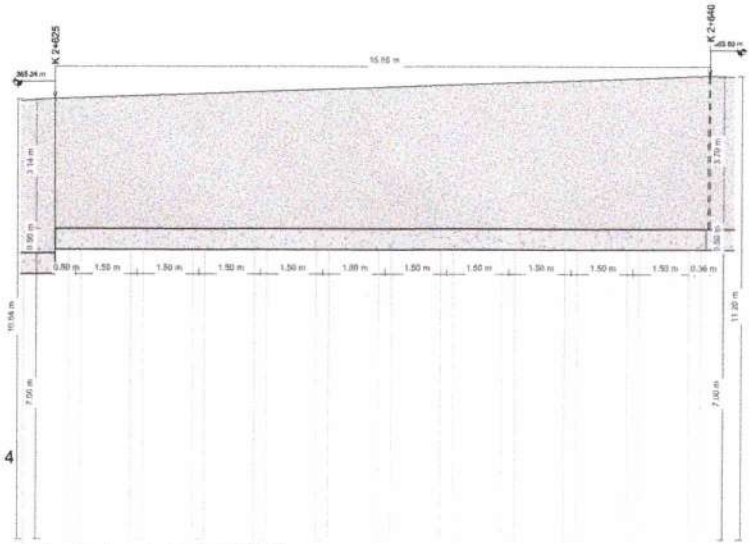


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 4
1 : 1100

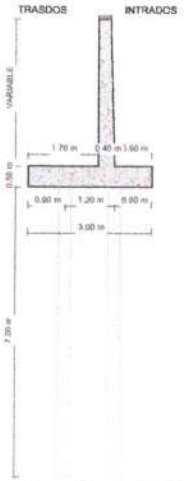
5 Despiece en Planta de Zarpa TRAMO 4
1 : 50



2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 4
1 : 200



8 Seccion Longitudinal TRAMO 4
1 : 50



3 Geometria en Seccion TRAMO 4
1 : 50

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 4

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HEUT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
BOMA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77206 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+089 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+089 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-04 DE 34
TRAMO 4

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4530 kg/cm2. (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

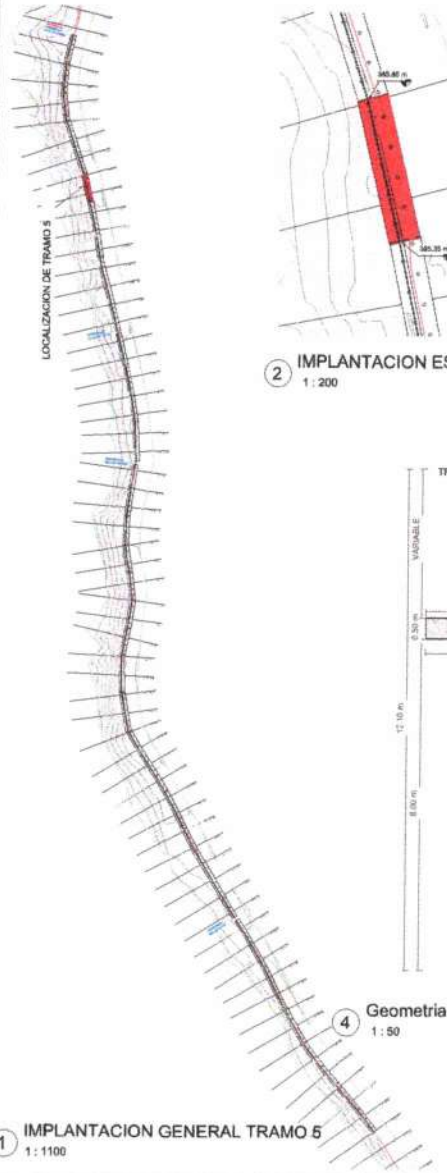
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



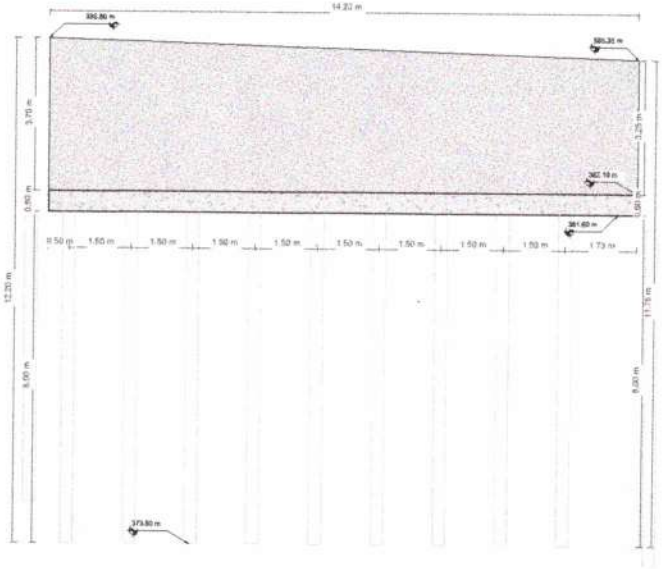
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 5
1 : 1100



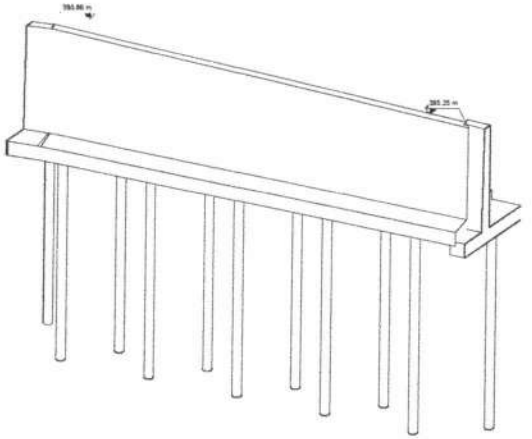
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 5
1 : 200



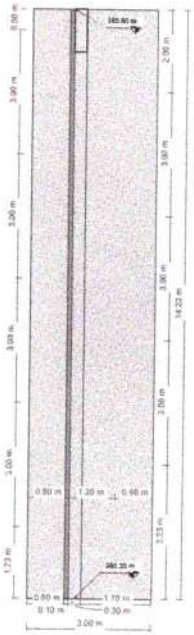
4 Geometria en Seccion TR 5
1 : 50



3 Geometria Alzado Muro TR5
1 : 50



6 ISOMETRICO TRAMO 5



5 Geometria en Planta TR 5
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 5

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 091-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+360 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+360 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-05 DE **34**
TRAMO 5

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-ES1:50-TRAMO 5.dwg

1488

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. (NSR10)
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Am 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=G50 kg/cm2(3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3920kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

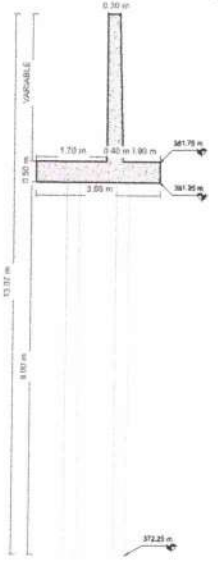
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

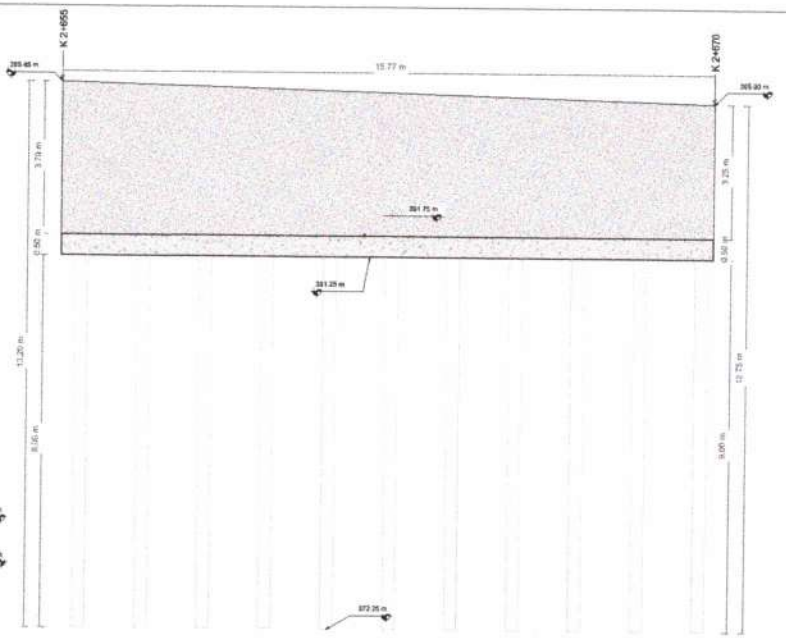


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 6
1 : 1100

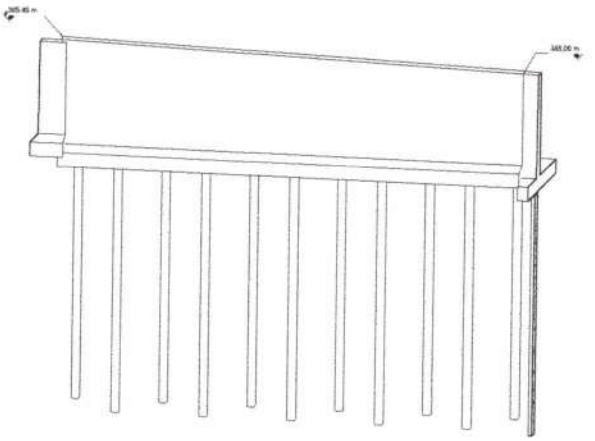
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 6
1 : 200



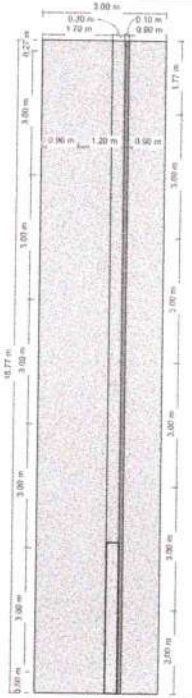
4 Geometria en Seccion TR6
1 : 50



8 Geometria Alzado Muro TR6
1 : 50



5 ISOMETRICO TRAMO 6



3 Geometria en Planta TR6
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 6

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 13202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-06 DE 34
TRAMO 6

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR-10
- Aa= 0,30
- Av= 0,30
- Am= 0,35
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3320(kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

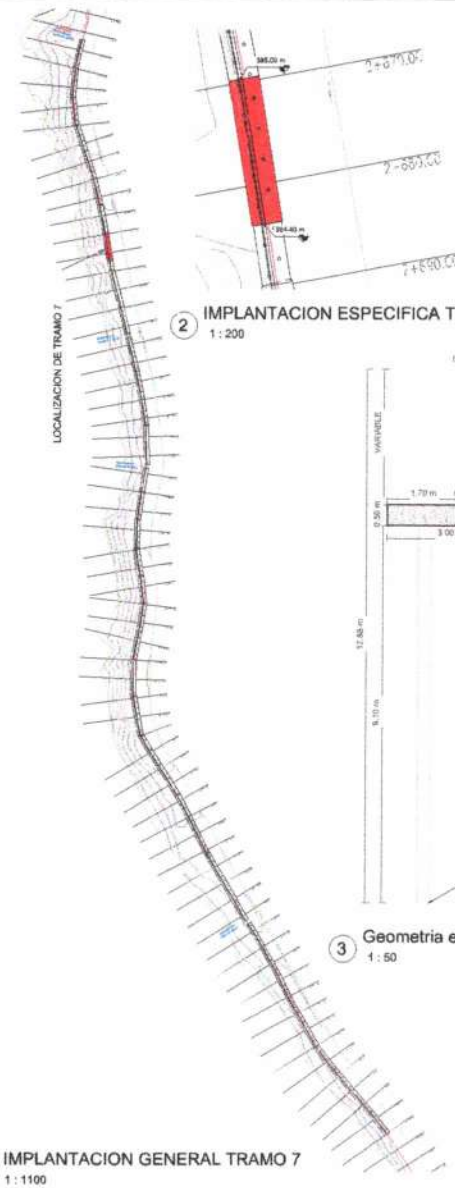
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7,5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

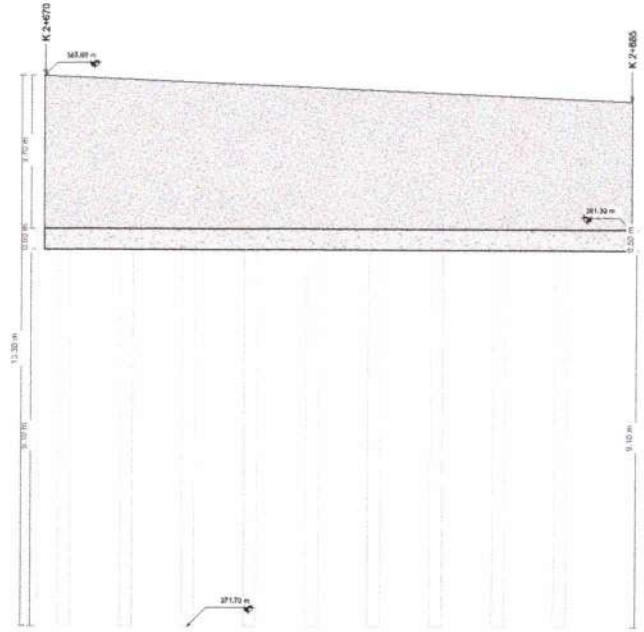


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 7
1 : 1100

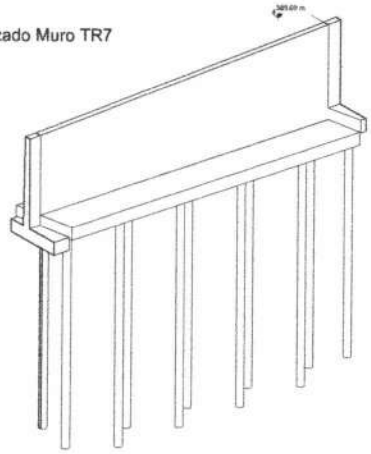
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 7
1 : 200



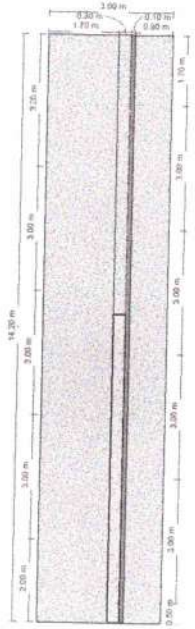
3 Geometria en Seccion TR7
1 : 50



4 Geometria Alzado Muro TR7
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 7



5 Geometria Planta TR 7
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 7

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-07 DE 34
TRAMO 7

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_DISEÑO MUROS CONTENCION-SHEET-GM1-01-TRAMO 7.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. INSERTE
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- Am 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy= 4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm^2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

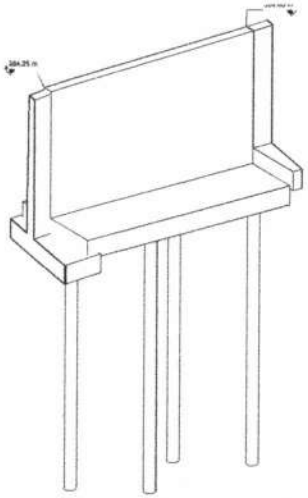




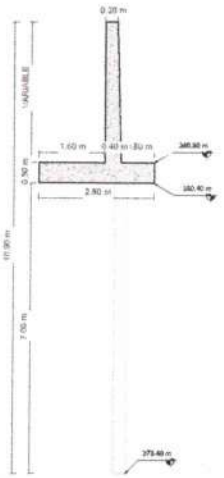


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 8
1 : 1100

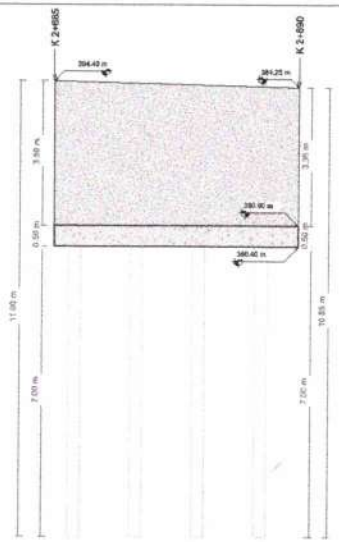
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 8
1 : 200



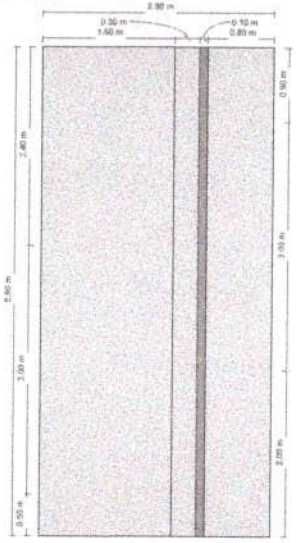
5 ISOMETRICO TR 8



4 Geometria en Seccion TRAMO 8
1 : 50



8 Geometria Alzado Muro TR8
1 : 50



3 Geometria Planta TR 8
1 : 25

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 8

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 091-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+068 AL K3+611 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-08 DE 34
TRAMO 8

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR/10
- Aa= 0.20
- Av= 0.05
- Am= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3000 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

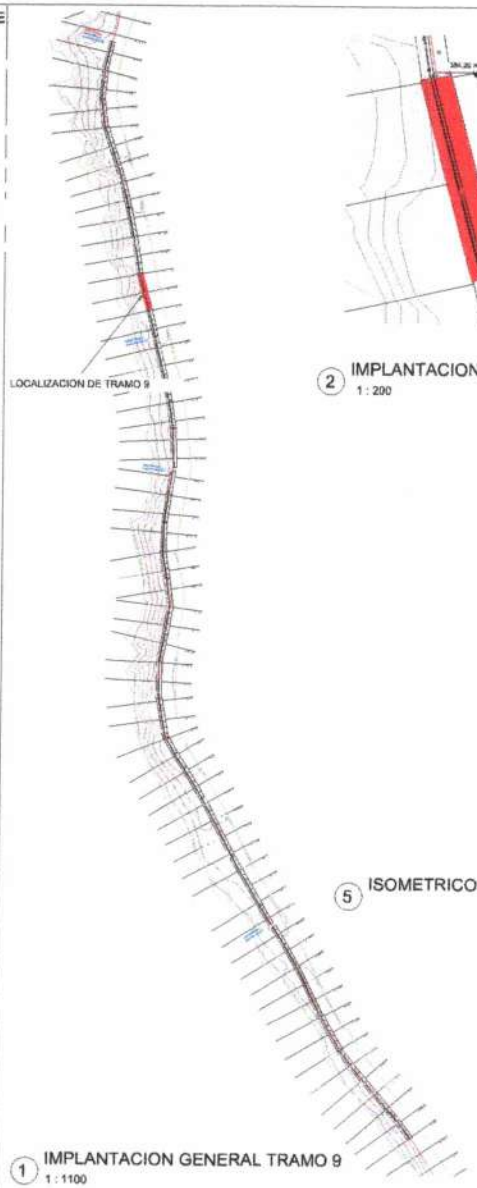
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

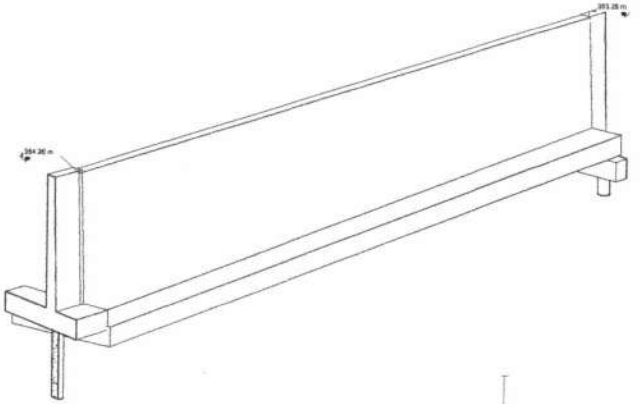
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



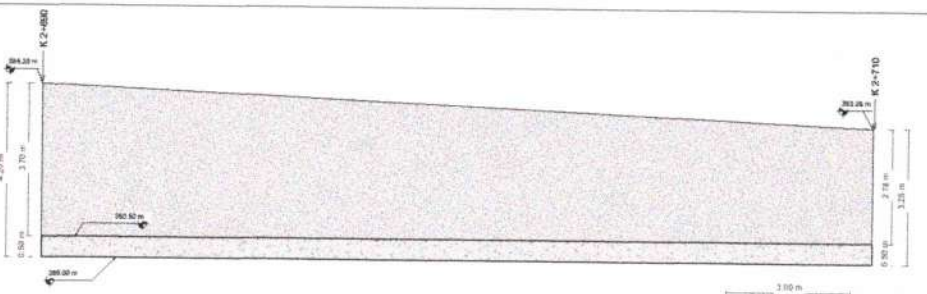
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 9
1 : 1100



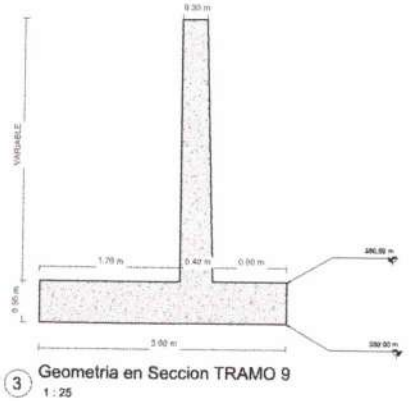
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 9
1 : 200



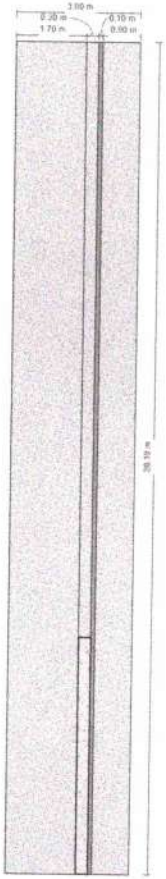
5 ISOMETRICO TR 9



8 Geometria Alzado Muro TR9
1 : 50



3 Geometria en Seccion TRAMO 9
1 : 25



4 Geometria Planta TR 9
1 : 50

Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 9

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 945-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-09 DE 34
TRAMO 9

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - INSITO.
- Aa= 0,20
- Af= 0,00
- Av= 0,20
- I=1,00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4530 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

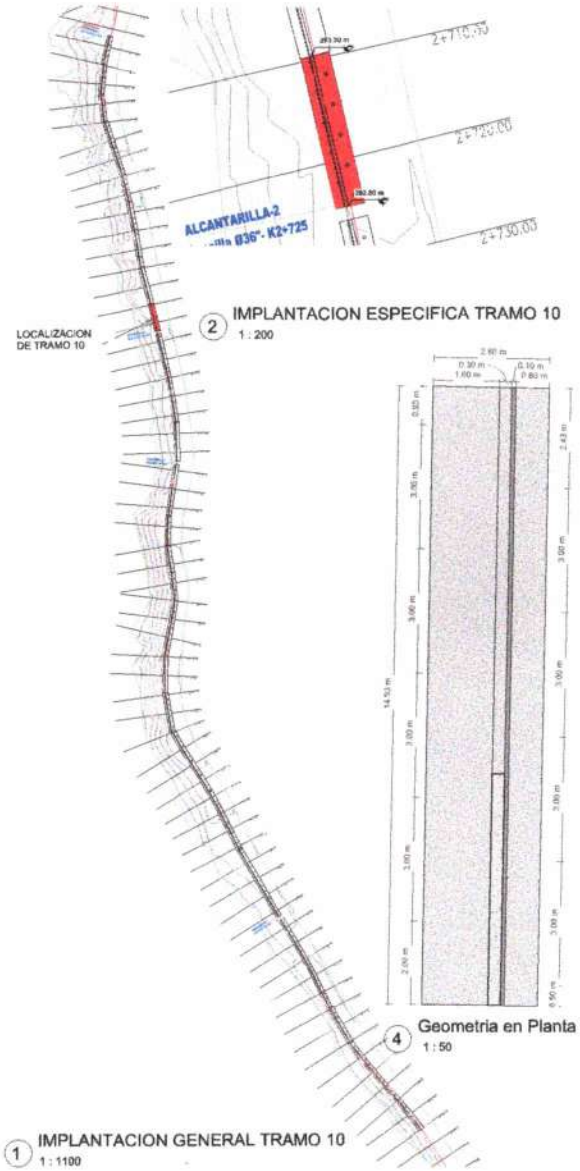
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

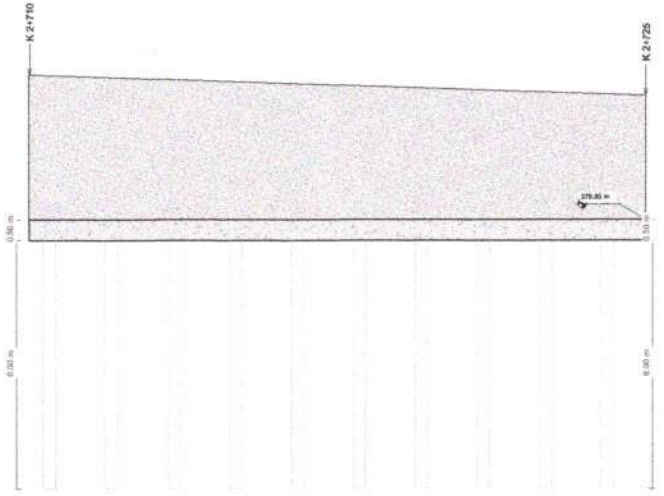


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 10
1 : 1100

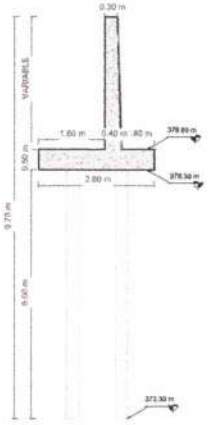
LOCALIZACION DE TRAMO 10

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 10
1 : 200

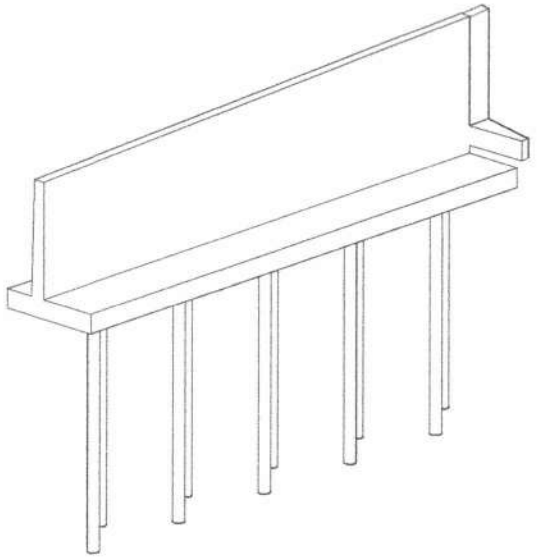
4 Geometria en Planta TRAMO 10
1 : 50



8 Geometria Alzado Muro TR10
1 : 50



3 Geometria en Seccion TRAMO 10
1 : 50



5 ISOMETRICO TR 10

Gobernación de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 10

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77238 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+611 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-10 DE 34
TRAMO 10

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-RHEET-ET1-10-TRAMO 10.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. H&H/N)
- Aa= 0,30
- Av= 0,25
- Am= 0,35
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3520 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

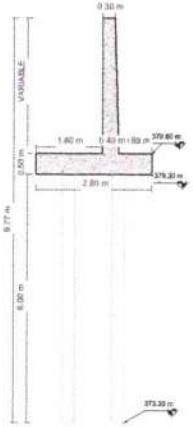
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

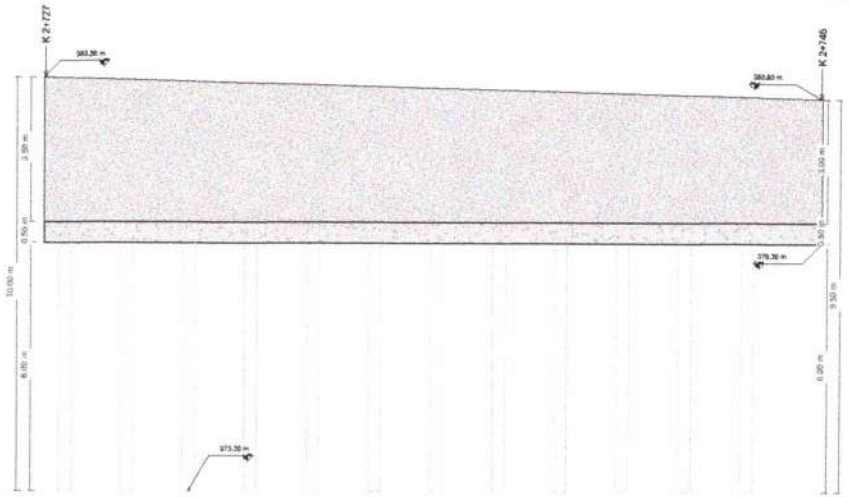


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 11
1 : 1100

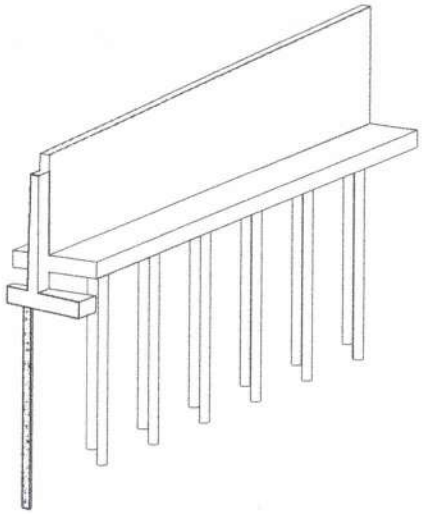
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 11
1 : 200



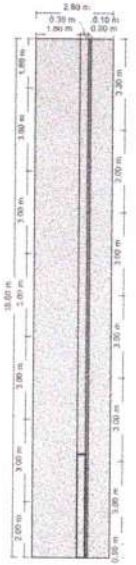
3 Geometria en Seccion TRAMO 11
1 : 50



4 Geometria Alzado Muro TR11
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 11



5 Geometria Planta TR 11
1 : 75

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 11

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151344 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+060 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-11 DE 34
TRAMO 11

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - INSITO
- Aa= 0.30
- Av= 0.26
- Am= 0.35
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(280 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

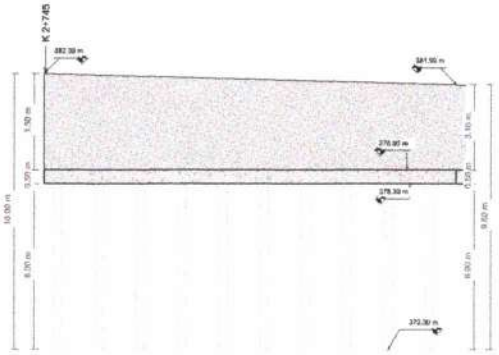
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

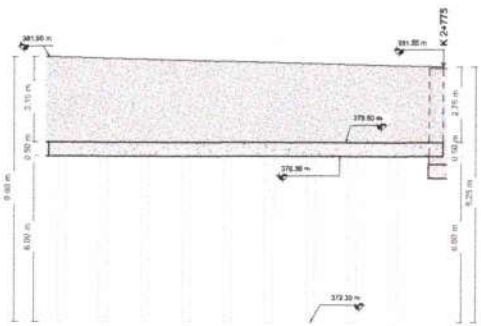


1 IMPLANTACION GENERAL TR 12
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 12
1 : 200

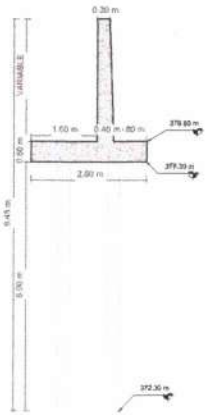


8 Geometria Alzado Muro TR12
1 : 75

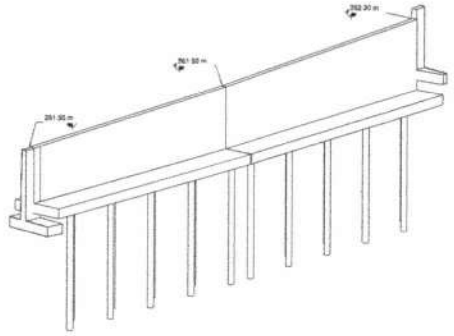


6 Geometria Alzado Muro TR12.1
1 : 75

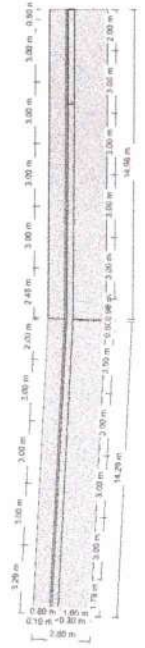
4 Geometria en Seccion TRAMO 12
1 : 50



7 Geometria en Seccion TR 12.1
1 : 50



3 ISOMETRICO TR 12



5 Geometria Planta TR 12
1 : 100

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 12

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 001-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-12 DE 34
TRAMO 12

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.30
- Ad= 0.06
- Av= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3630 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

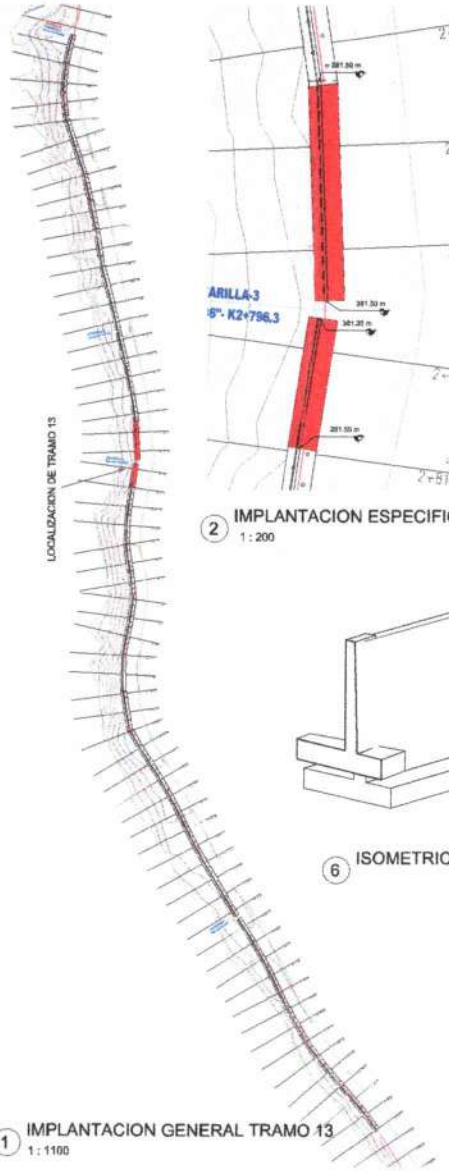
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

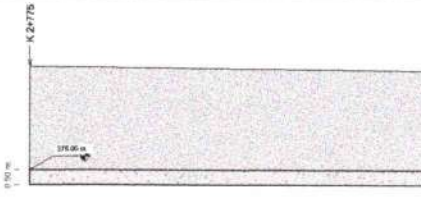
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

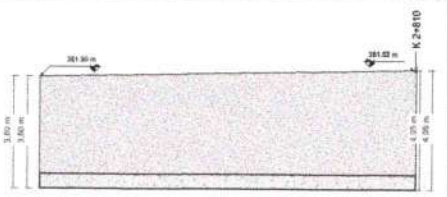


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 13
1 : 1100

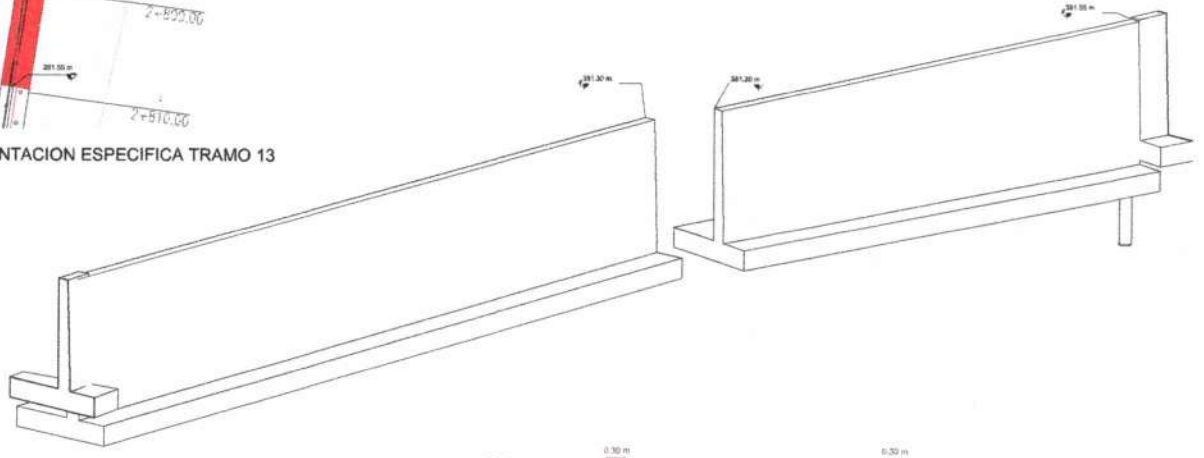
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 13
1 : 200



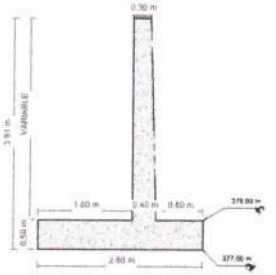
8 Geometria Alzado Muro TR13.1
1 : 70



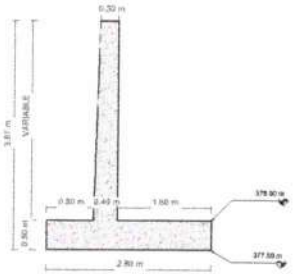
4 Geometria Alzado Muro TR13
1 : 70



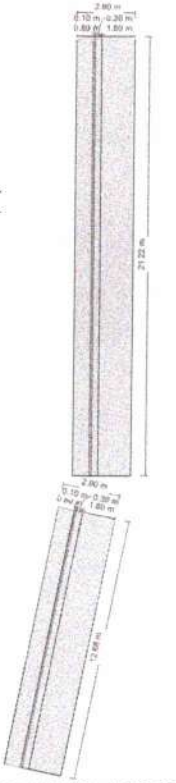
6 ISOMETRICO TR 13



7 Geometria en Seccion TR13
1 : 35



3 Geometria en Seccion TR13.1
1 : 35



5 Geometria Planta TR 13
1 : 100

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 13

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-13 DE 34
TRAMO 13

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR-10
- Aa= 0,30
- Av= 0,25
- I= 1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm^2) 3000 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4500 kg/cm2 (65,000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

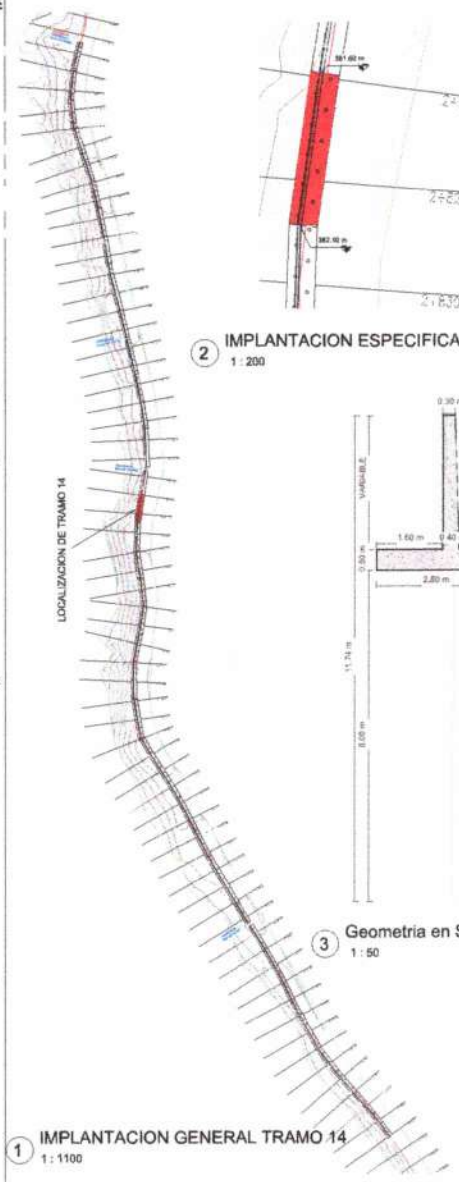
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

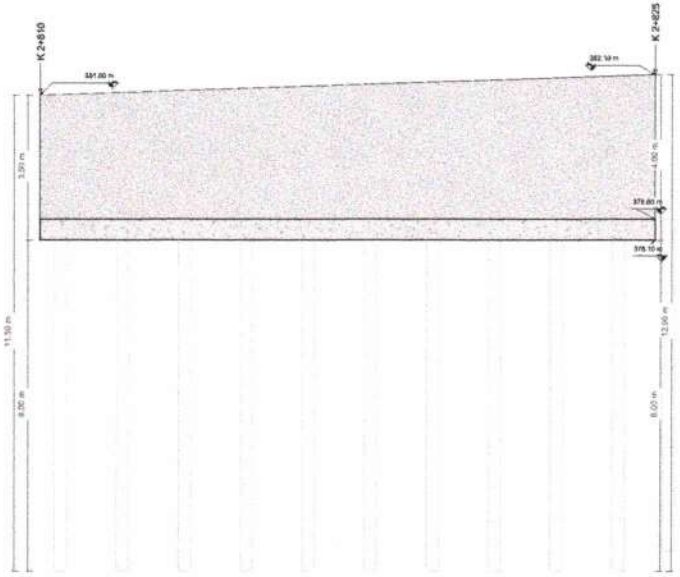
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



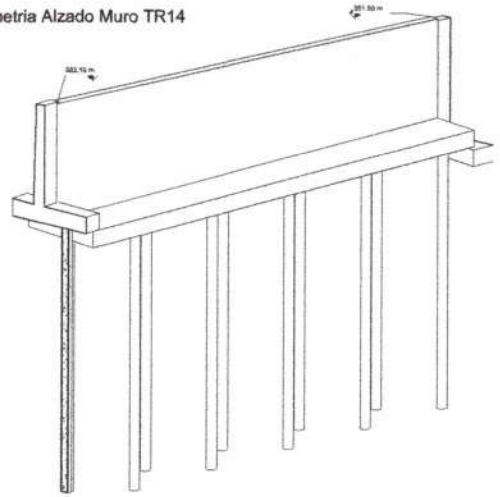
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 14
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 14
1 : 200

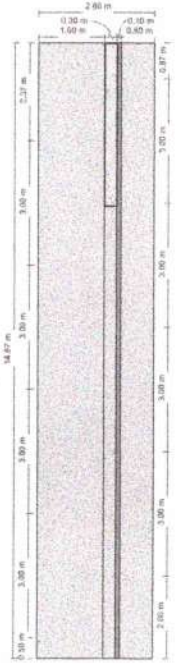
3 Geometria en Seccion TR 14
1 : 50



5 Geometria Alzado Muro TR14
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 14



4 Geometria Planta TR 14
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 14

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL MELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A.E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A.E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-14 DE 34
TRAMO 14

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0,30
- Av= 0,25
- I=1,00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3320kg/cm2 (56.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 Psi.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

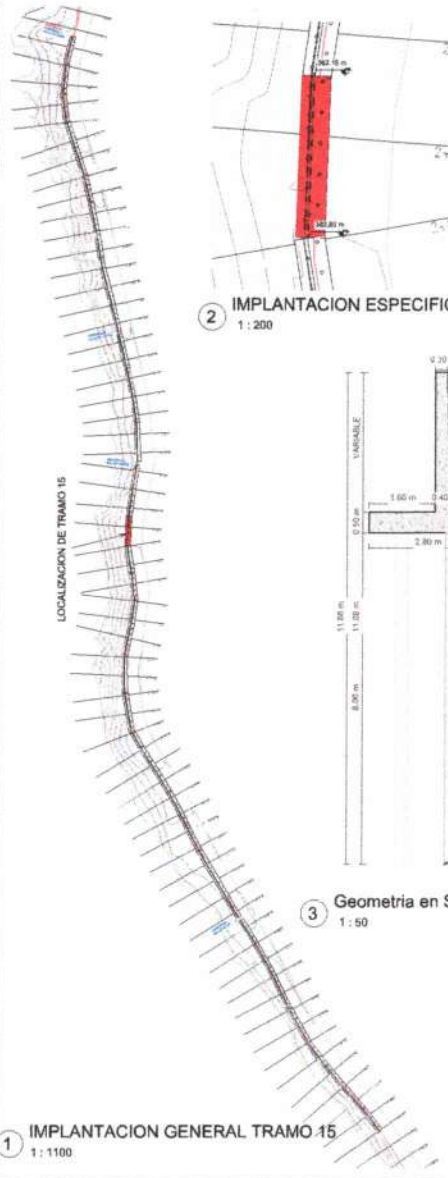
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

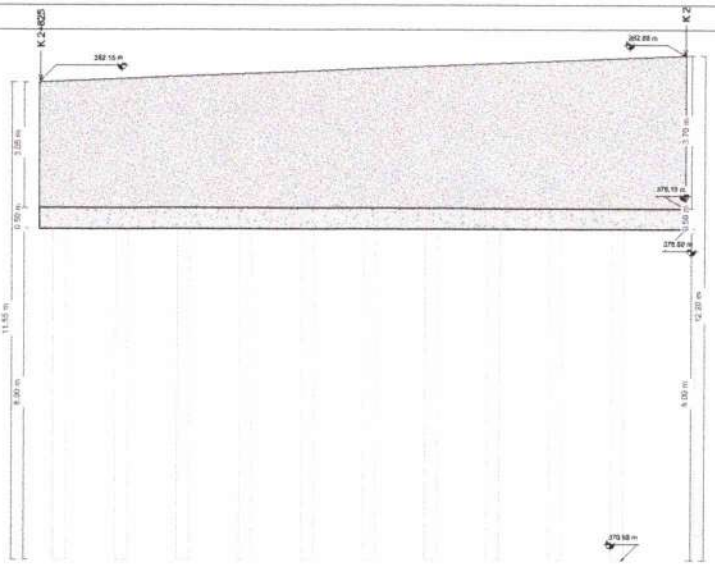
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



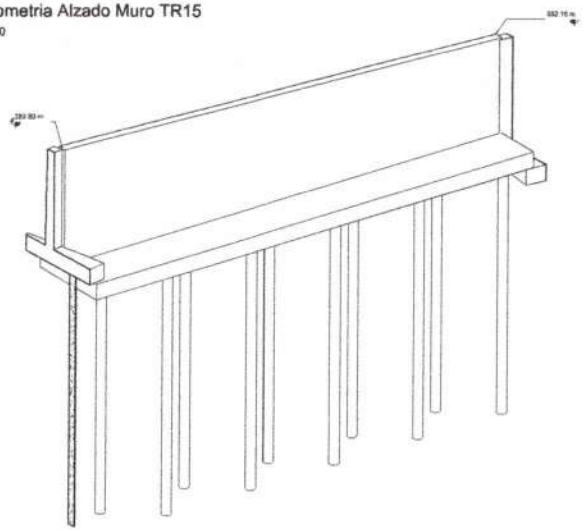
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 15
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 15
1 : 200

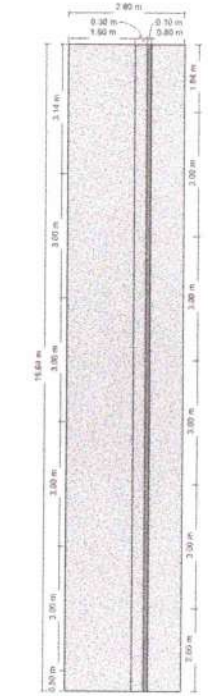
3 Geometria en Seccion TR 15
1 : 50



5 Geometria Alzado Muro TR15
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 15



4 Geometria Planta TR 15
1 : 50

Gobernación de Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 15

PRESENTÓ:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑÓ:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-15 DE 34
TRAMO 15

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-RNEST-021-15 TRAMO 15.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.25
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI)
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

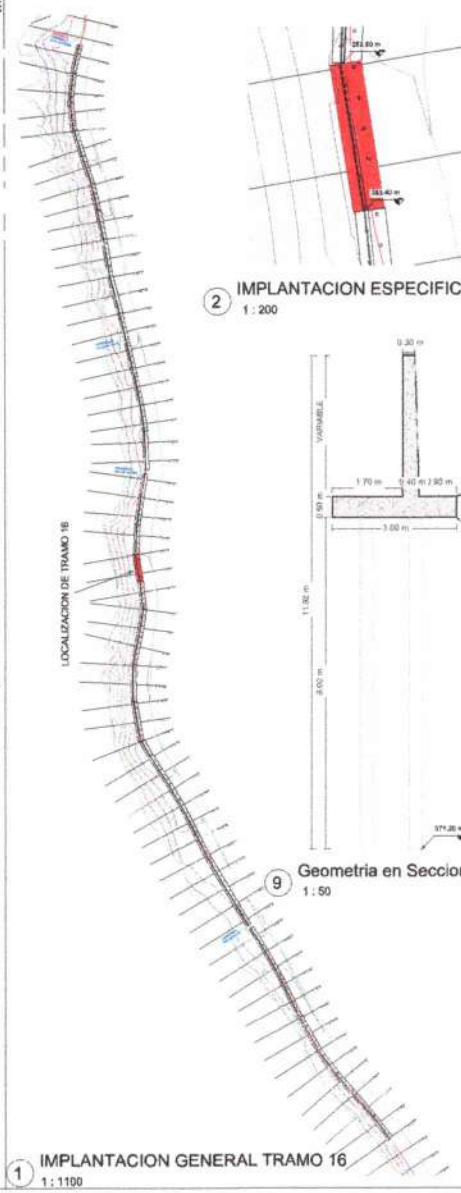
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

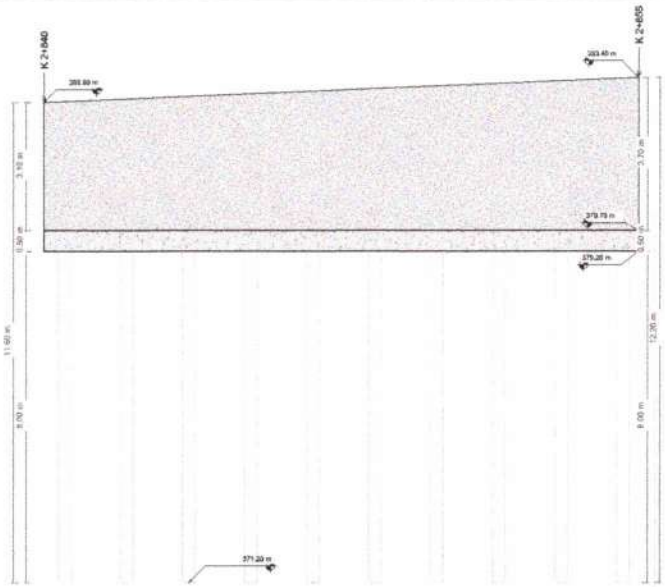
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



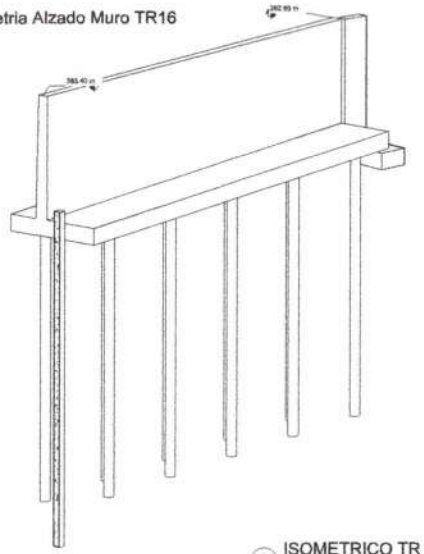
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 16
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 16
1 : 200

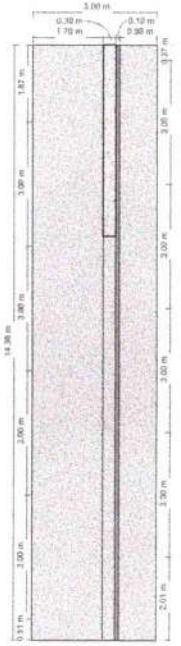
9 Geometria en Seccion TR 16
1 : 50



3 Geometria Alzado Muro TR16
1 : 50



5 ISOMETRICO TR 16



4 Geometria Planta TR 16
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACION DE MUROS DE CONTENCION - TRAMO 16

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.399.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-16 DE 34
TRAMO 16

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CGP-14 LPRO

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Aa= 0.35
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO fc=(250 kg/f/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/f/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4520 kg/f/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO fc=21.0 MPA (210 kg/f/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

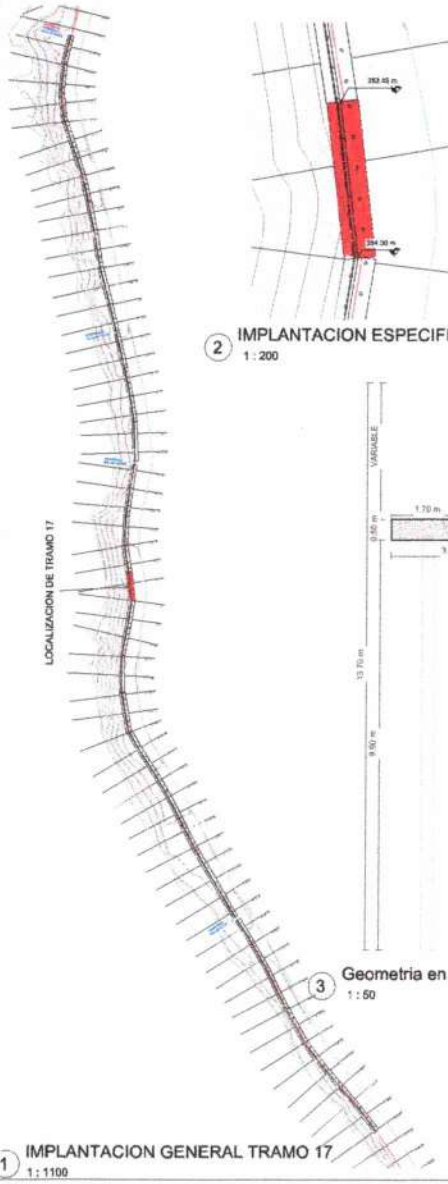
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

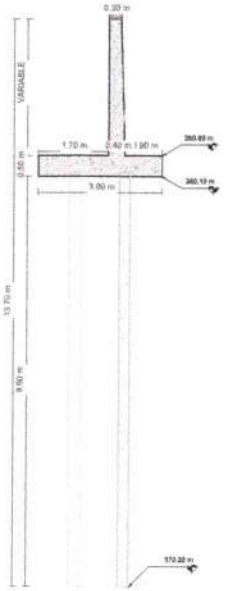
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

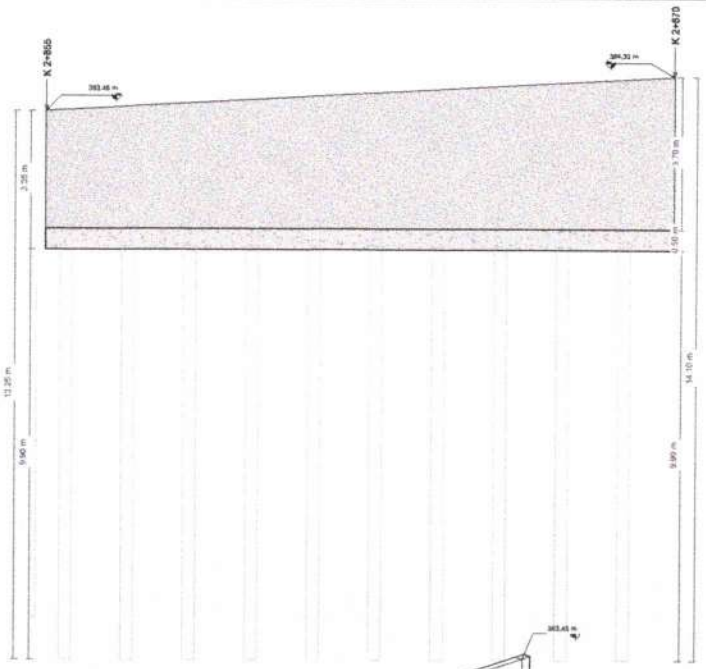


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 17
1 : 1100

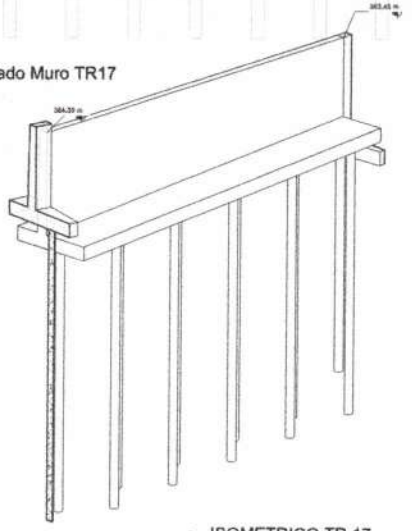
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 17
1 : 200



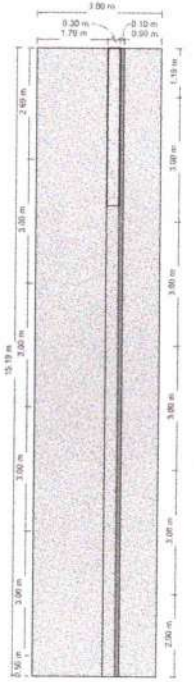
3 Geometria en Seccion TRAMO 17
1 : 50



8 Geometria Alzado Muro TR17
1 : 50



5 ISOMETRICO TR 17



4 Geometria Planta TR 17
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 17

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77238 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
AQUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No:
GM-17 DE 34
TRAMO 17

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOC_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-E21-17-TRAMO 17.dwg

1500

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Ae= 0.86
- Ad= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: C

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=280 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3920kg/cm2 (56.900 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

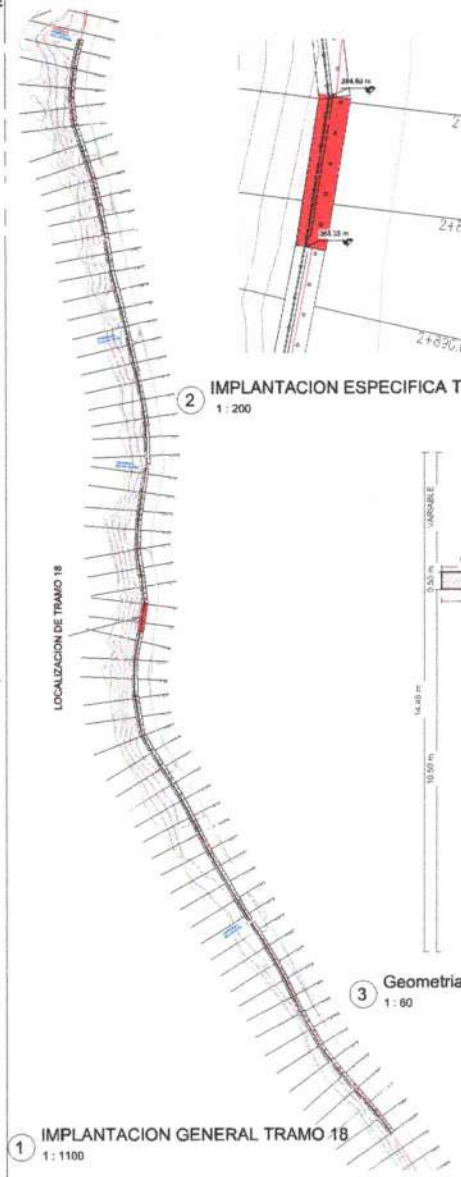
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



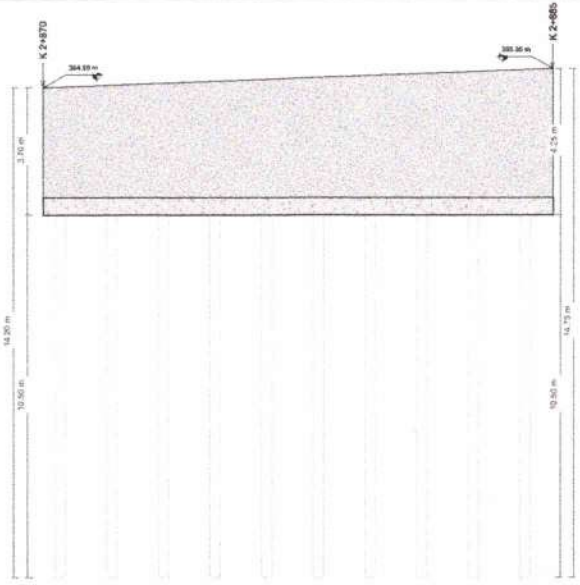


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 18
1 : 1100

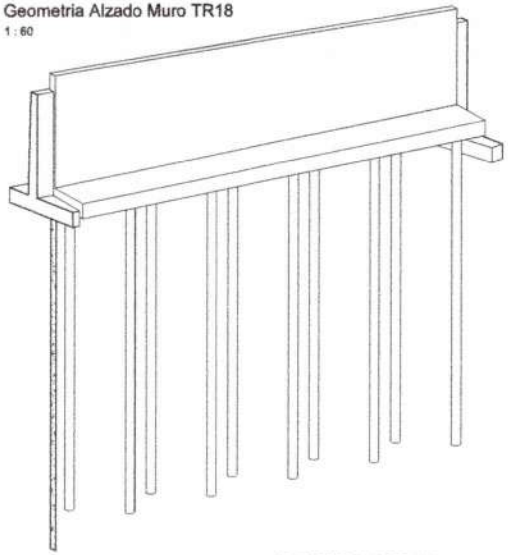
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 18
1 : 200



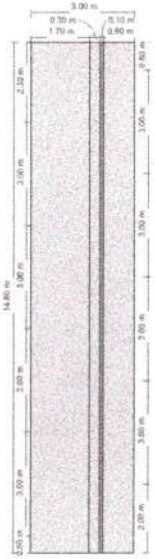
3 Geometria en Seccion TR 18
1 : 60



8 Geometria Alzado Muro TR18
1 : 60



5 ISOMETRICO TR 18



4 Geometria Planta TR 18
1 : 60

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 18

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77226 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLOGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-18 DE 34
TRAMO 18

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-18 TRAMO 18.dwg

1051

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR'98
- Aa= 0.30
- Av= 0.50
- Aa= 0.25
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(280 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero.

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

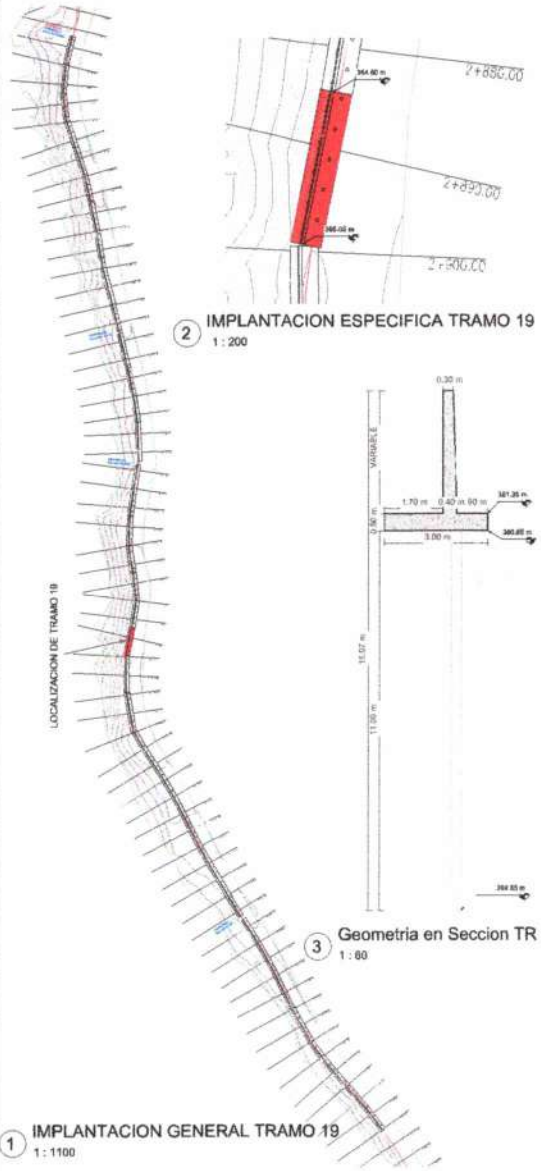
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

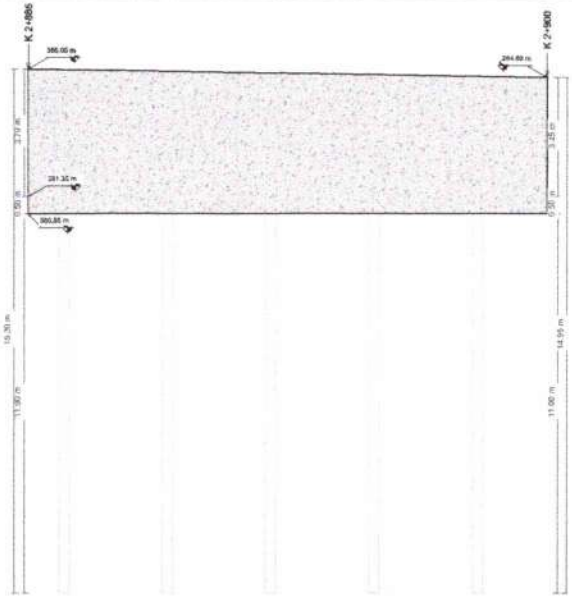
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



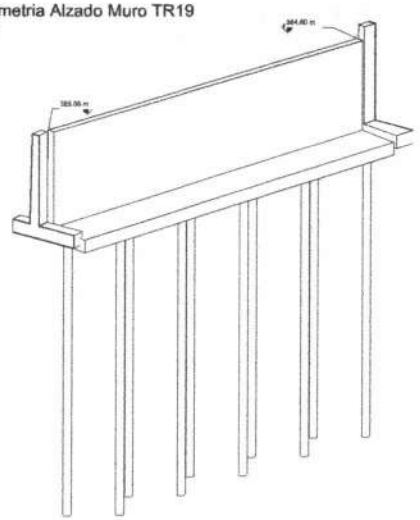
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 19
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 19
1 : 200

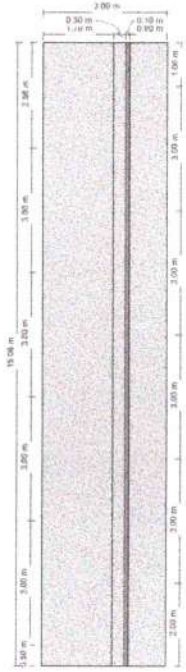
3 Geometria en Seccion TR 19
1 : 60



8 Geometria Alzado Muro TR19
1 : 60



5 ISOMETRICO TR 19



4 Geometria Planta TR 19
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACION DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 19

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151344 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 091-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+660 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-19 DE 34
TRAMO 19

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR'10
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- Aa=0,25
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 P.S.I.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14,2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

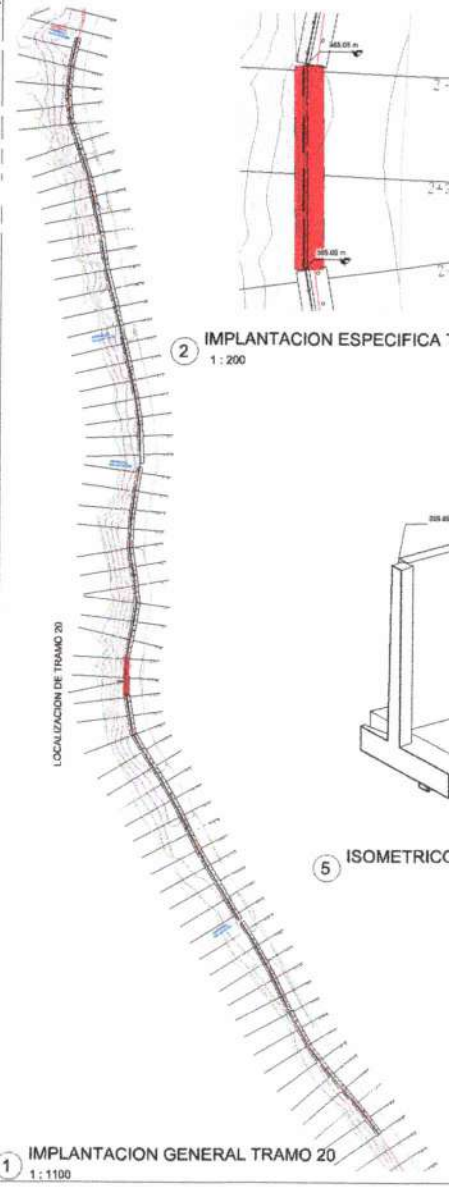
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

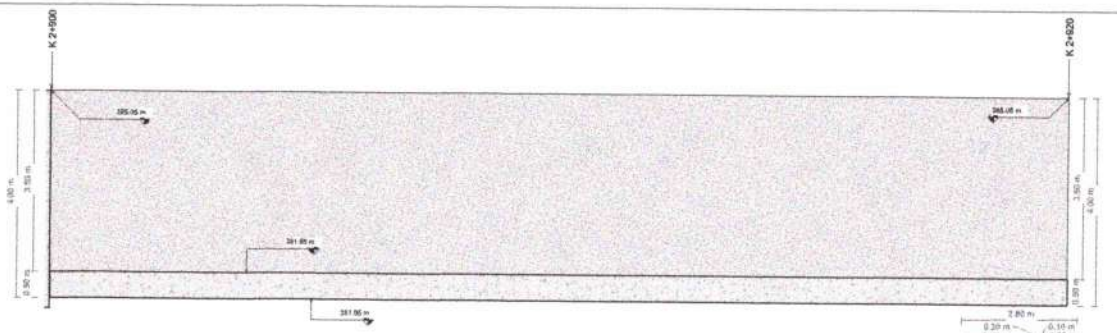


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 20
1 : 1100

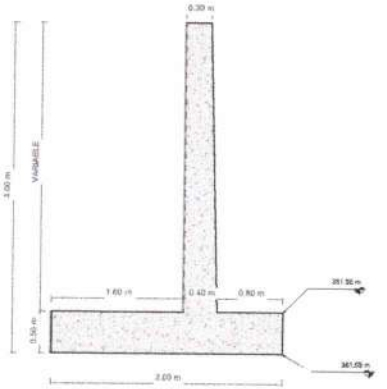
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 20
1 : 200



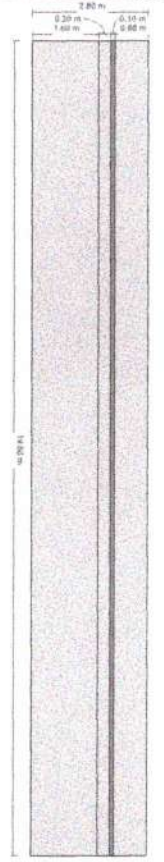
5 ISOMETRICO TR 20



6 Geometria Alzado Muro TR20
1 : 40



3 Geometria en Seccion TR 20
1 : 25



4 Geometria Planta TR 20
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 20

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77208 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+065 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-20 DE 34
TRAMO 20

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-20-TRAMO 20.dwg

803

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR/10
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3530kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

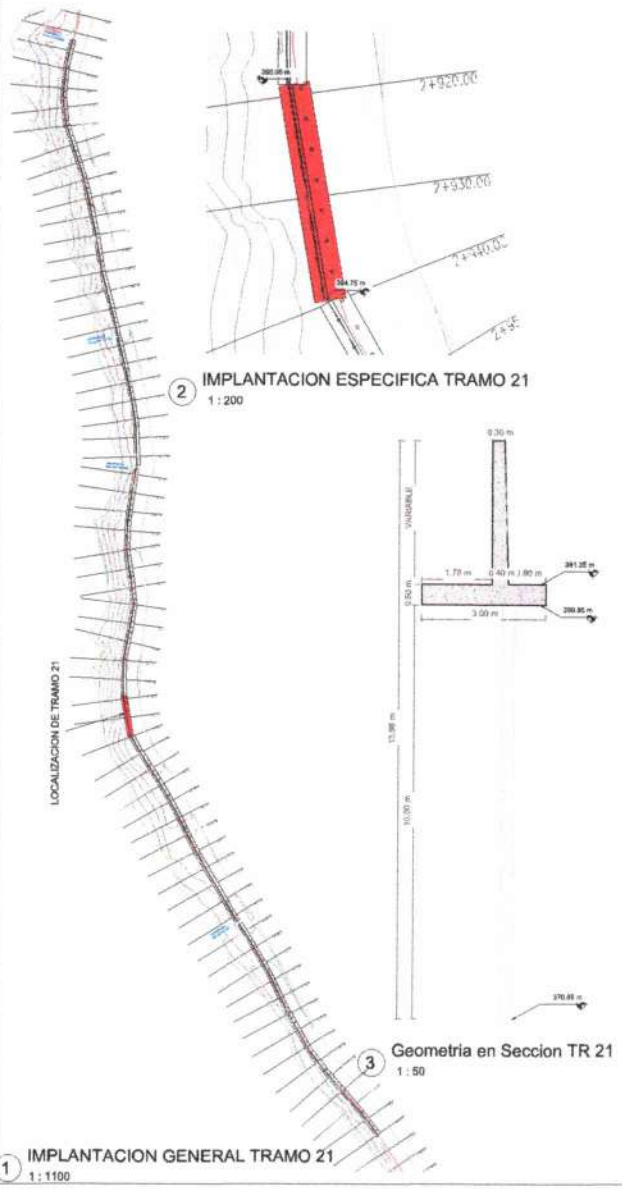
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

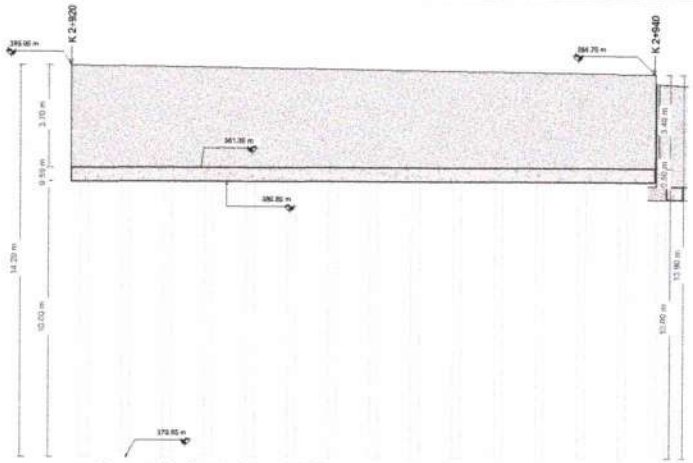




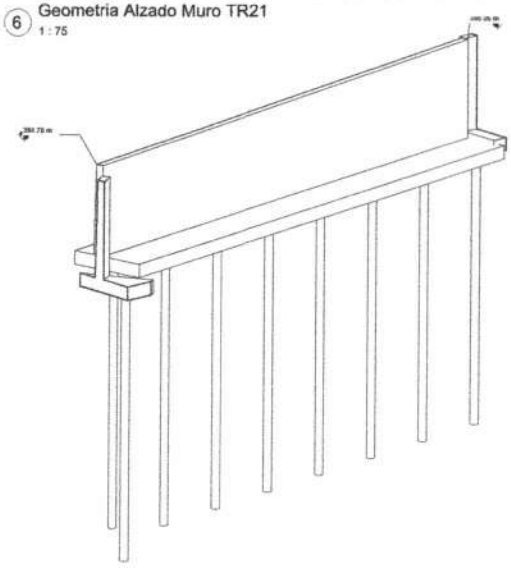
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 21
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 21
1 : 200

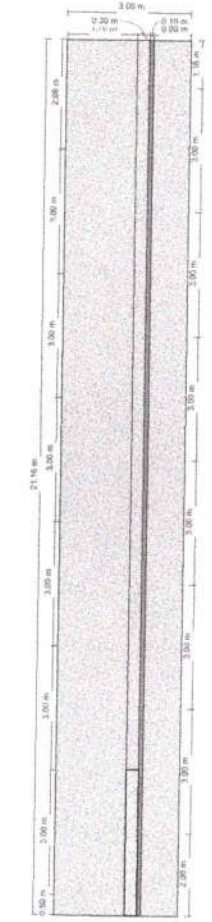
3 Geometria en Seccion TR 21
1 : 50



6 Geometria Alzado Muro TR21
1 : 75



5 ISOMETRICO TR 21



4 Geometria Planta TR 21
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 21

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A.E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+969 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A.E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No. GM-21 **DE** 34
TRAMO 21

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-GM-21-TRAMO 21.dwg

1504

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Aa= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (4760Mt) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/(cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4690 kg/(cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZAPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/(cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/(cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

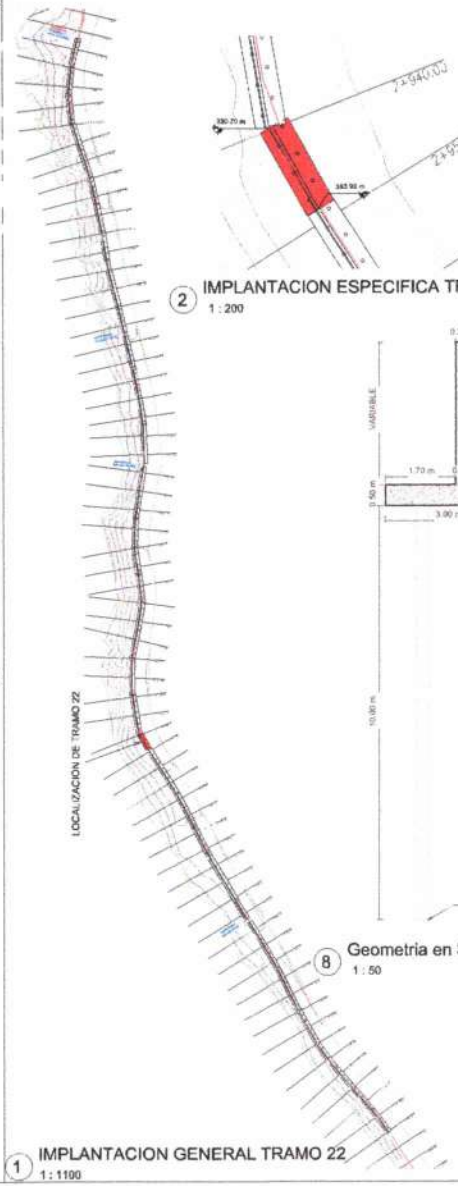
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

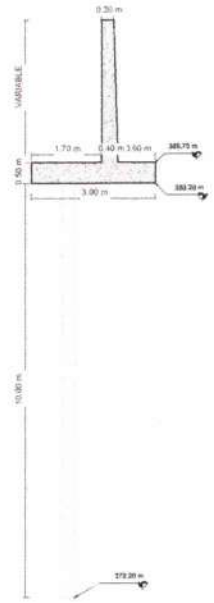
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DESEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

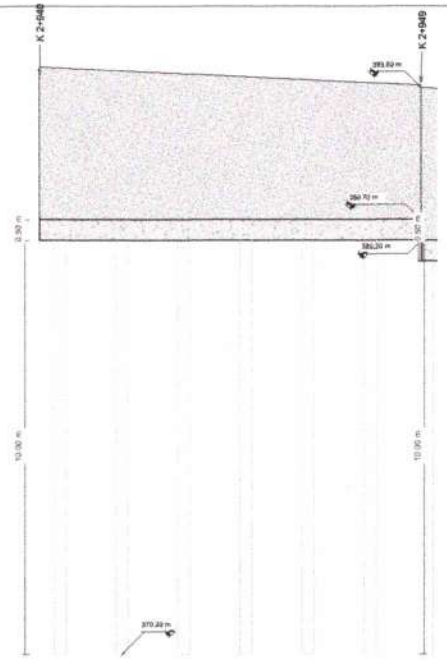


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 22
1 : 1100

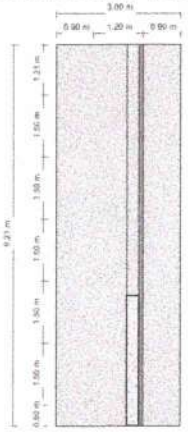
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 22
1 : 200



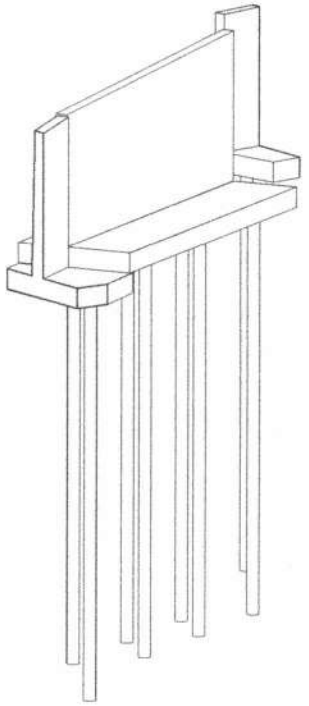
8 Geometria en Seccion TR 22
1 : 50



3 Geometria Alzado Muro TR22
1 : 50



4 Geometria Planta TR 22
1 : 50



5 ISOMETRICO TR 22

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 22

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-22 DE 34
TRAMO 22

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_UNION MUROS CONTENCION SHEET SET (2) TRAMO (2).dwg

1505

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR10
- Aa= 0,20
- Aa= 0,09
- Av= 0,20
- I=1,50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3320kg/cm2 (56.900 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (145kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60 000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

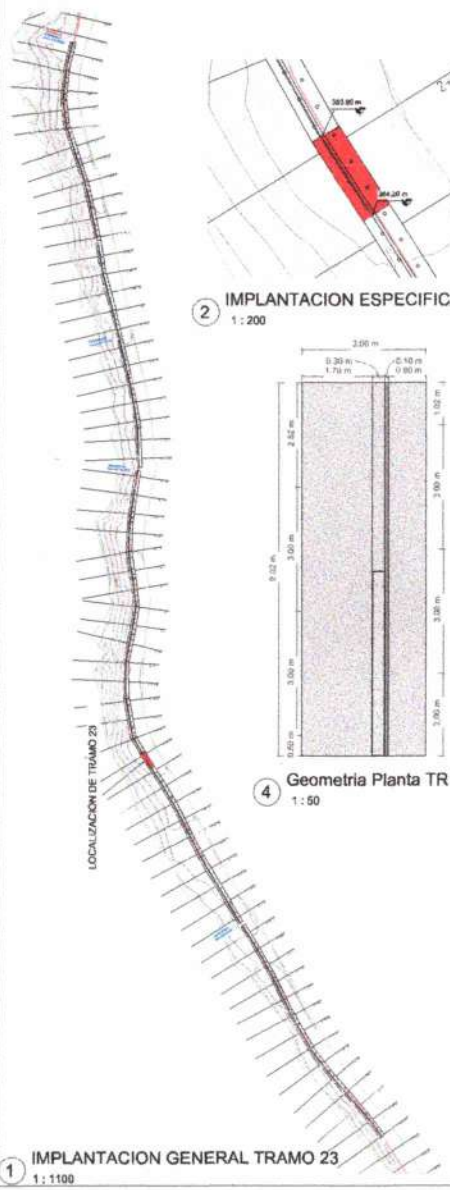
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVAS.

RECOMENTACIONES

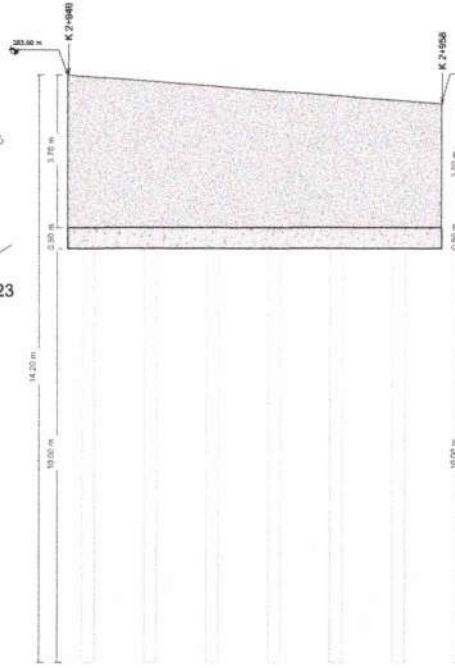
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



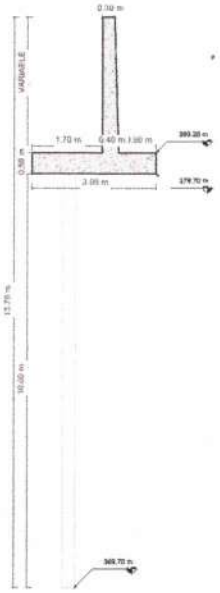
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 23
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 23
1 : 200

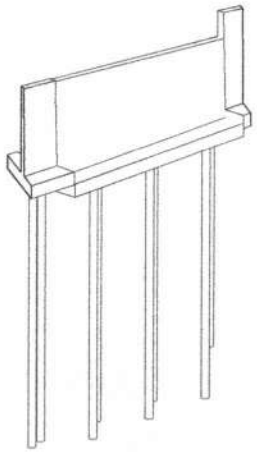
4 Geometria Planta TR 23
1 : 50



8 Geometria Alzado Muro TR23
1 : 50



3 Geometria en Seccion TR 23
1 : 50



5 ISOMETRICO TR 23

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACION DE MUROS DE CONTENCION - TRAMO 23

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.438

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 13202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-23 DE 34
TRAMO 23

ABRIL DE 2026

ESCALA:
ESPECIFICADA

1506

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR-10
- Aa= 0.35
- Av= 0.35
- Aa= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/(cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.250 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.900 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4930 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

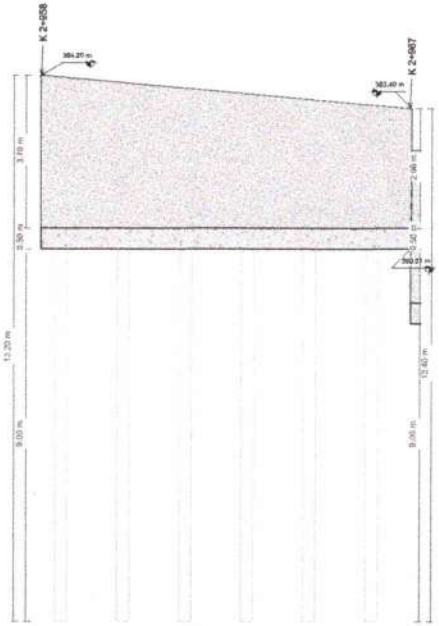
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

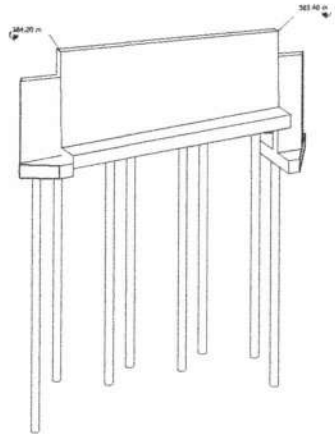


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 24
1 : 1100

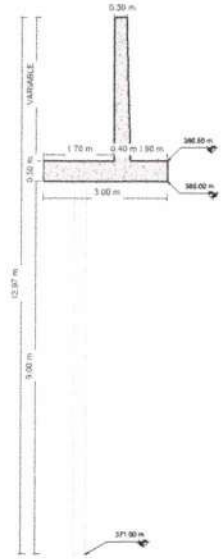
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 24
1 : 200



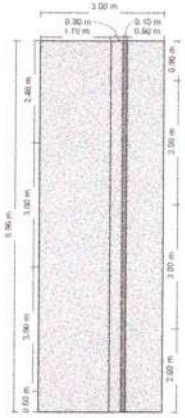
3 Geometria Alzado Muro TR24
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 24



4 Geometria en Seccion TRAMO 24
1 : 50



5 Geometria Planta TR 24
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 24

PRESENTÓ:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑÓ:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+060 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+058 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-24 DE 34
TRAMO 24

ABRIL DE 2026

ESCALA:
ESPECIFICADA

VOB_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-24-TRAMO 24.dwg

EOSI

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=280 kg/cm2) 3920 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

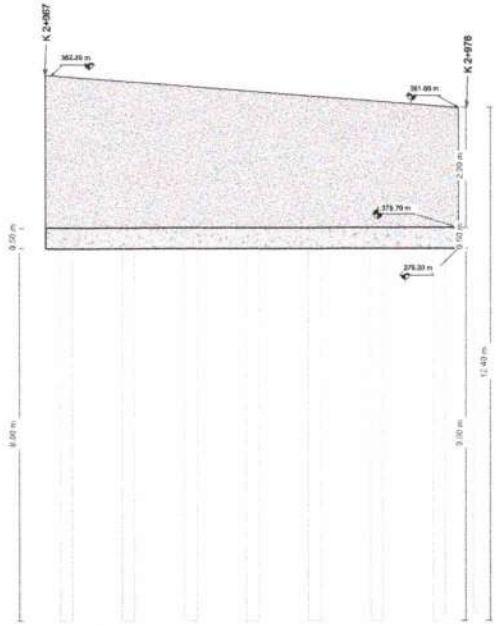
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

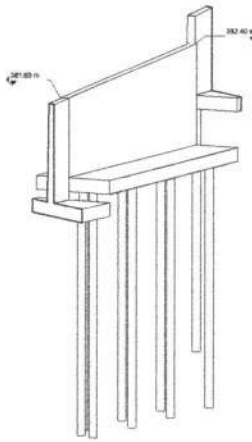


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 25
1 : 1100

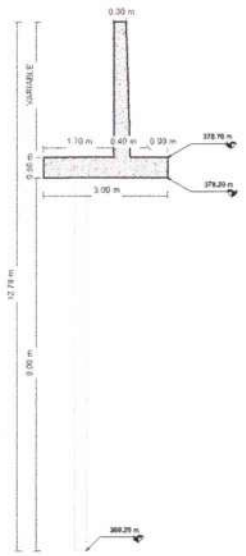
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 25
1 : 200



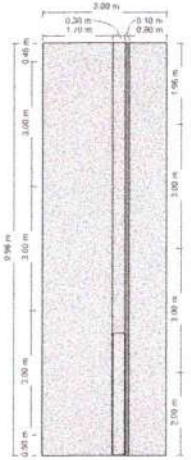
3 Geometria Alzado Muro TR25
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 25



4 Geometria en Seccion TR 25
1 : 50



5 Geometria Planta TR 25
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 25

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 8.356.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77208 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25302-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-25 DE 34
TRAMO 25

ABRIL DE 2026 | ESCALA: ESPECIFICADA

MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-25-TRAMO 25.dwg

158

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR/10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Aa= 0.35
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/fcm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kgf/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kgf/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (219 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.5MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM.

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO. CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

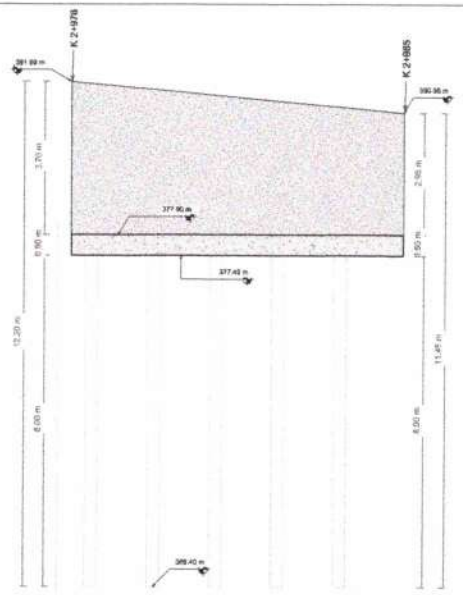
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.





1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 26
1 : 1100

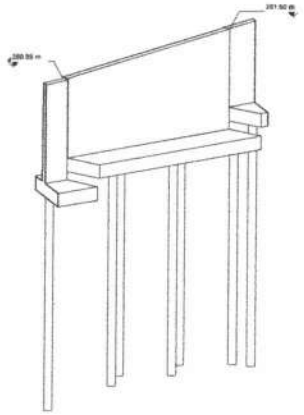
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 26
1 : 200



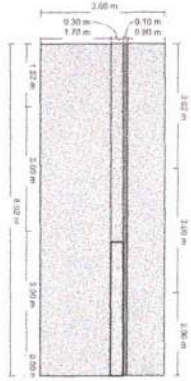
3 Geometria Alzado Muro TR26
1 : 50



4 Geometria en Seccion TR 26
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 26



5 Geometria Planta TR 26
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 26

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-169474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-26 DE 34
TRAMO 26

ABRIL DE 2026

ESCALA:
ESPECIFICADA

VIDE_1_MEDIA ALVARO CONTENCION-SHEET-SET-26-TRAMO 26.dwg

bas

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - INSRTO
- Aa= 0,20
- Av= 0,20
- I= 1,00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

REQUERIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

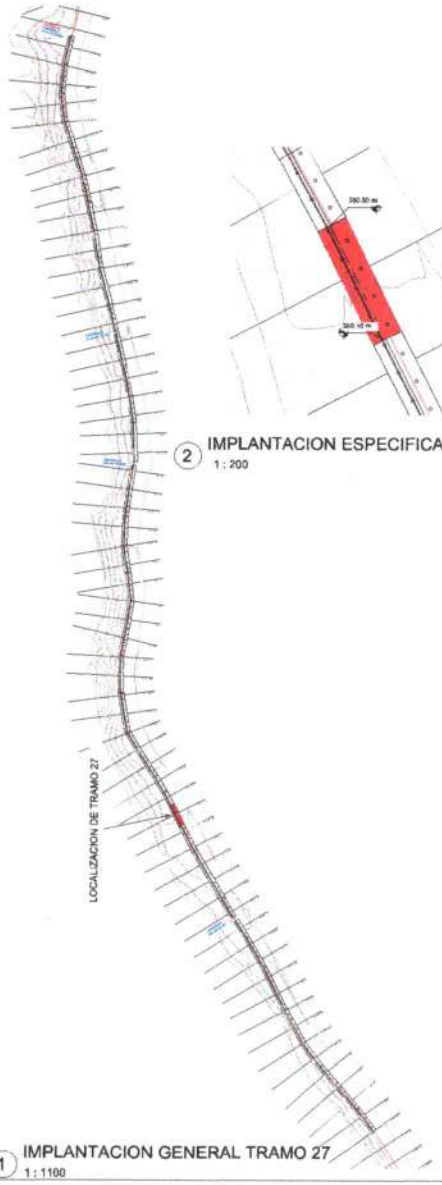
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

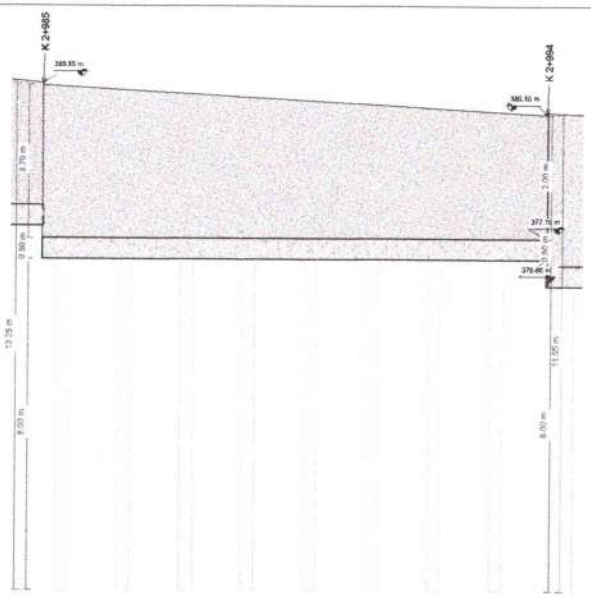
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



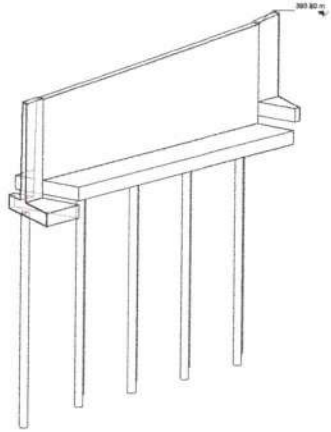


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 27
1 : 1100

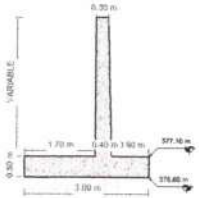
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 27
1 : 200

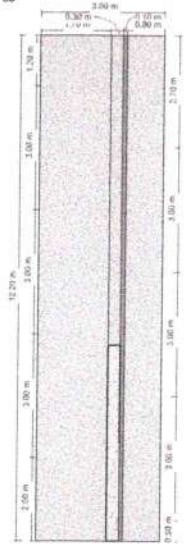


3 Geometria Alzado Muro TR27
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 27





4 Geometria en Seccion TR 27
1 : 50

5 Geometria Planta TR 27
1 : 50

Alcaldía de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 27

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 8.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-163474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No: GM-27 **DE** 34
TRAMO 27

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR10
- Aa= 0.30
- Ad= 0.06
- Av= 0.30
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/(cm2) 3620 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 430MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4500 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

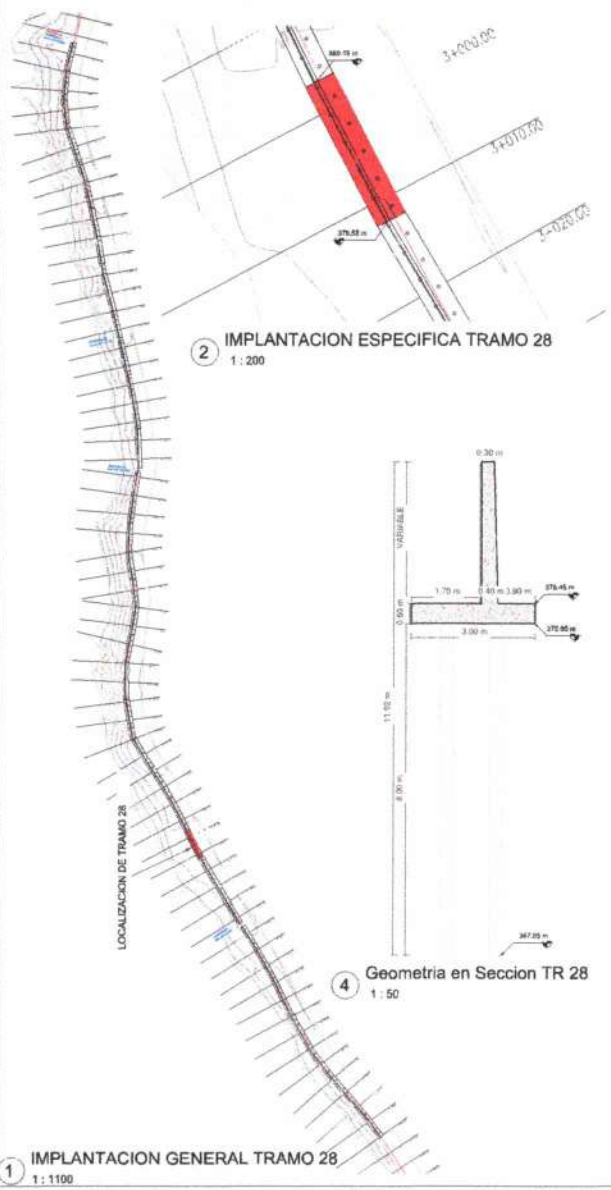
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTOS CCP-14 Y NORMA INVIAS.

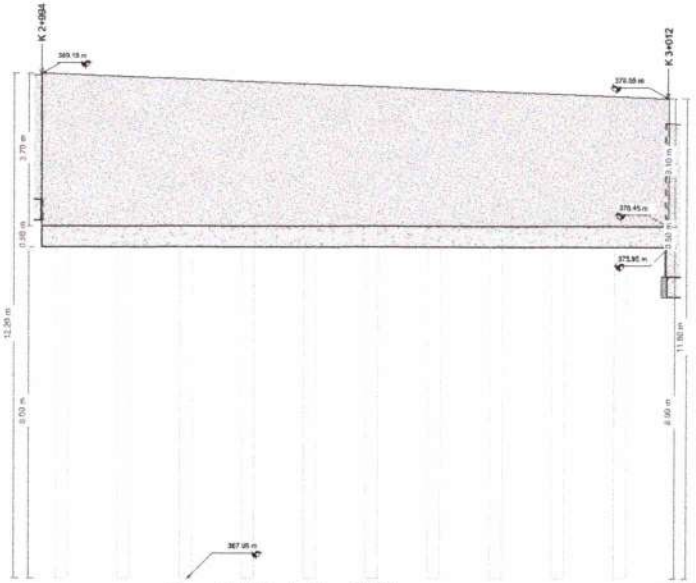
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



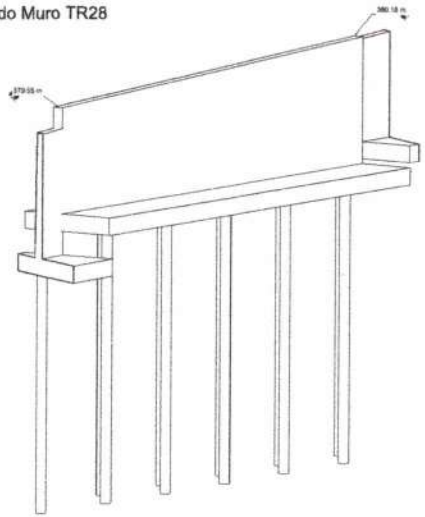
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 28
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 28
1 : 200

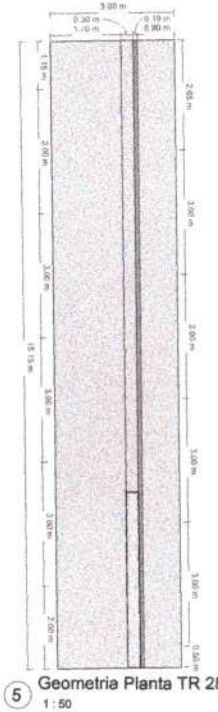


3 Geometria Alzado Muro TR28
1 : 50

4 Geometria en Seccion TR 28
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 28



5 Geometria Planta TR 28
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 28

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL MELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 13202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+063 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+063 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-28 DE 34
TRAMO 28

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2025	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION KM27-031-28 TRAMO 28.dwg

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR'10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Fa= 1.20
- Fv= 1.70
- I= 1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=4250 kg/cm2) 3500 PSI).
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

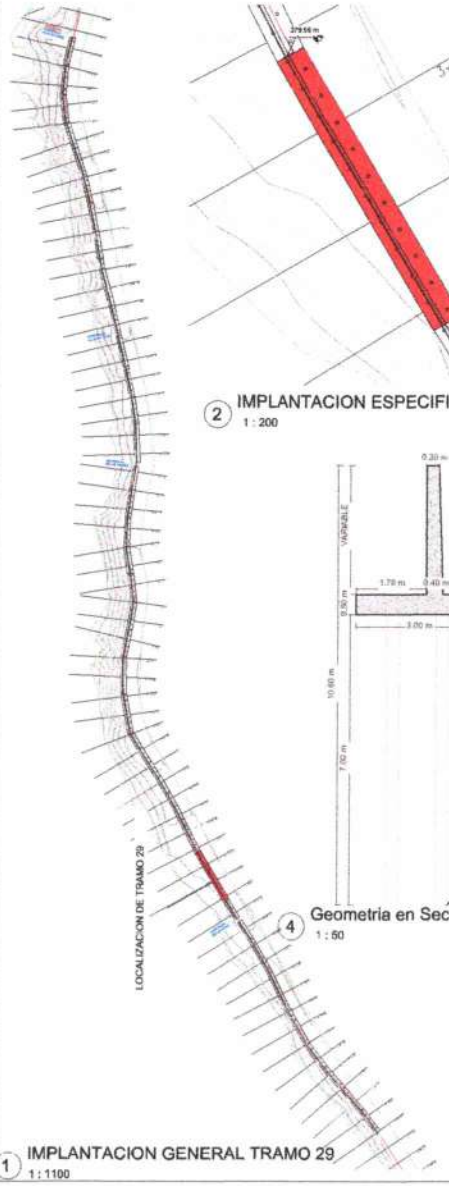
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

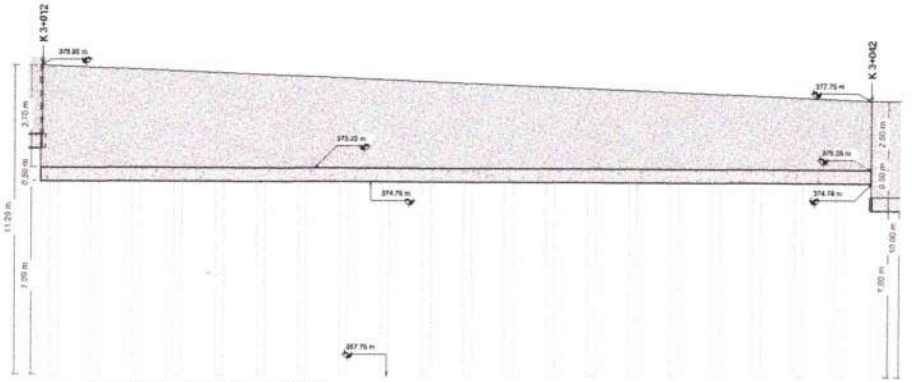
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



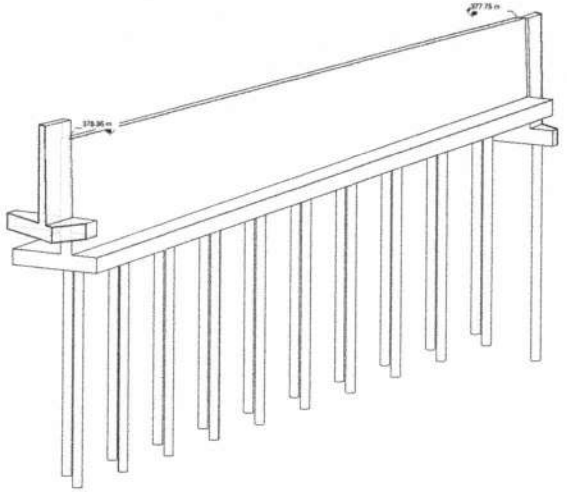
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 29
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 29
1 : 200

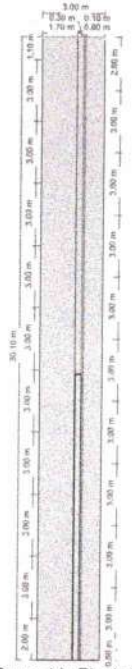


3 Geometria Alzado Muro TR29
1 : 75

4 Geometria en Seccion TR 29
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 29



5 Geometria Planta TR 29
1 : 100

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 29

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051 2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-29 DE 34
TRAMO 29

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-XST-29 TRAMO 29.dwg

1512

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO : H&A/10
- Aa= 0.30
- Ad= 0.06
- Av= 0.25
- I= 1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy= 4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

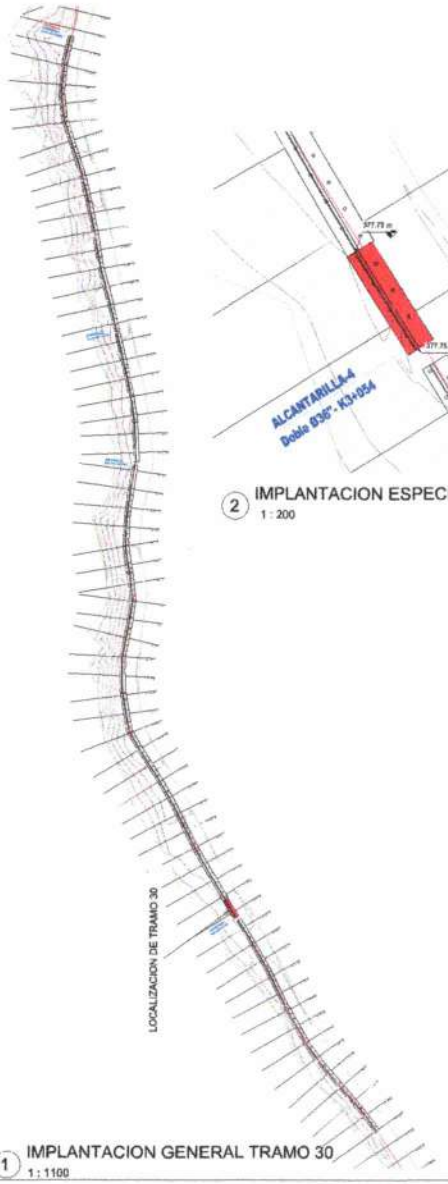
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

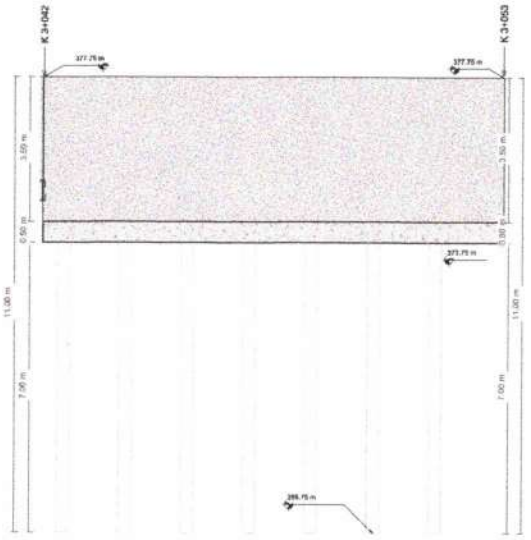
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEORICAS,SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

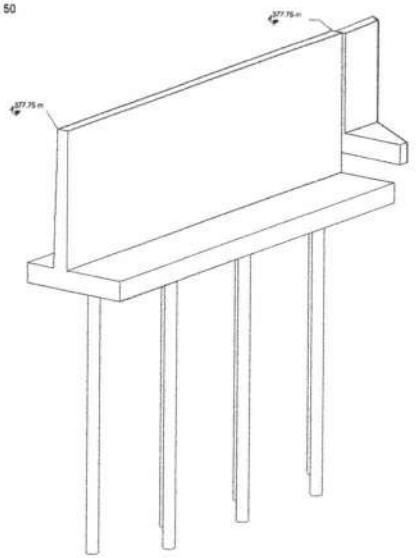


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 30
1 : 1100

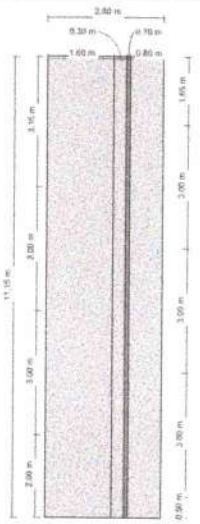
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 30
1 : 200



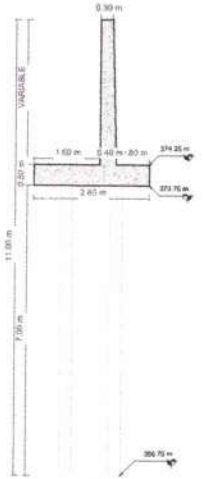
3 Geometria Alzado Muro TR30
1 : 50



6 ISOMETRICO TR 30



5 Geometria Planta TR 30
1 : 50



4 Geometria en Seccion TR 30
1 : 50

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTENIDO:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 30

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISO:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25203-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORÍA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-30 DE 34
TRAMO 30

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-ISO-30-TRAMO 30.dwg

YOPAL -CASANARE

NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO NSR/10
- Aa= 0.20
- Af= 0.28
- Av= 0.20
- I=1.25
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MÍNIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

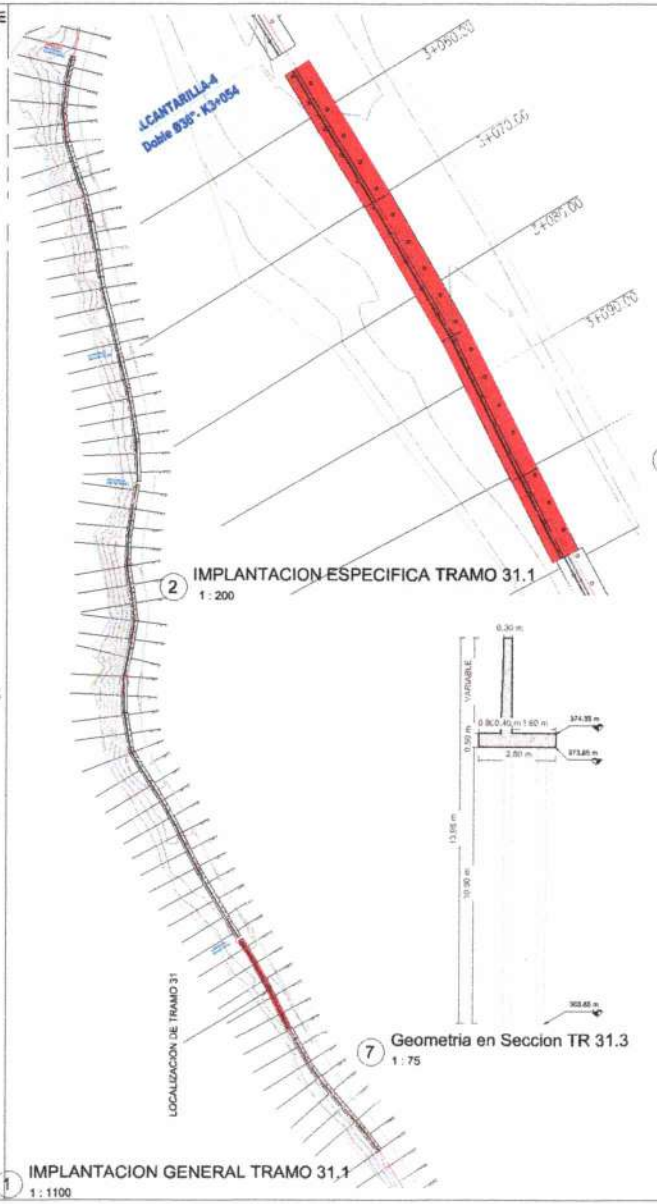
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CÓDIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENDACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

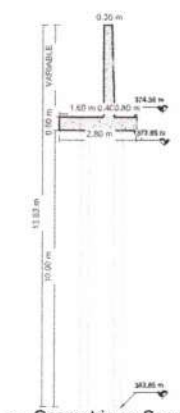


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 31.1
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 31.1
1 : 200



3 ISOMETRICO TR 31



4 Geometria en Seccion TR 31
1 : 75

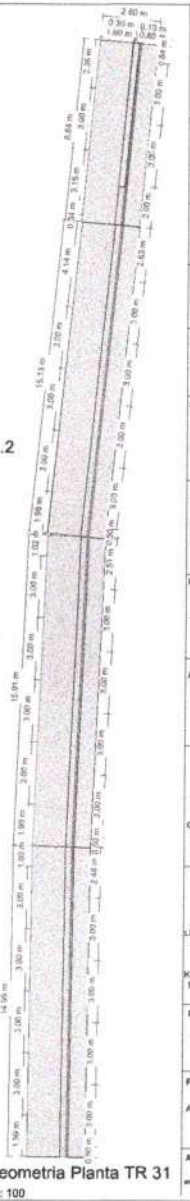


5 Geometria en Seccion TR 31.1
1 : 75



6 Geometria en Seccion TR 31.2
1 : 75

7 Geometria en Seccion TR 31.3
1 : 75



8 Geometria Planta TR 31
1 : 100

Casanare

acuatodos s.a.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 31.1

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCION DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-31.1 DE 34
TRAMO 31.1

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.30
- Aa= 0.35
- I=1.30
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4580 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

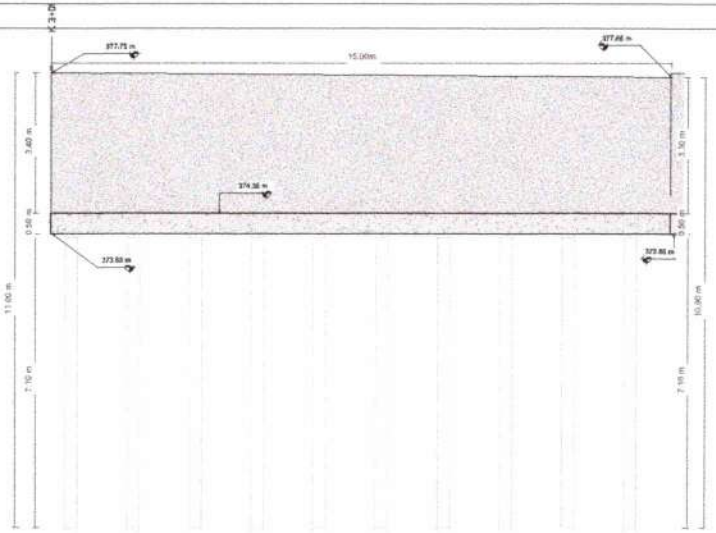
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



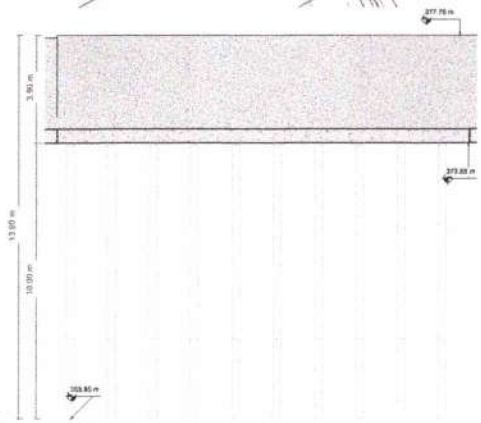
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 31
1 : 1100



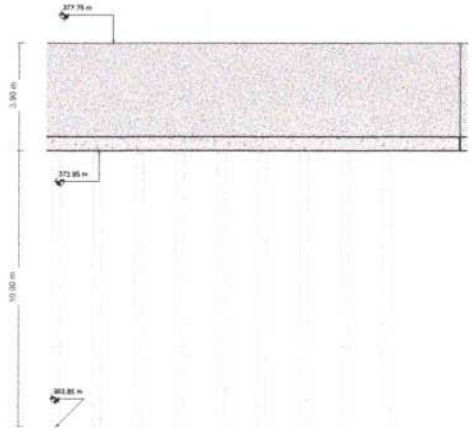
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 31
1 : 200



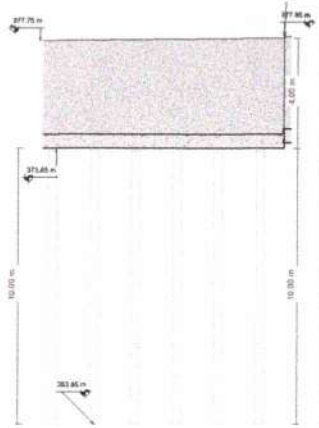
3 Geometria Alzado Muro TR31
1 : 50



9 Geometria Alzado Muro TR31.1
1 : 75



10 Geometria Alzado Muro TR31.2
1 : 75



11 Geometria Alzado Muro TR31.3
1 : 75

Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 31

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 091-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIOMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-31 DE 34
TRAMO 31

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GRON MUROS CONTENCION-SHEET-EST-31-TRAMO 31.dwg

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LFRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.30
- Ad= 0.06
- Av= 0.20
- I=1.00
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3000 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIÁMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3530kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4590 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia última a la tracción del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

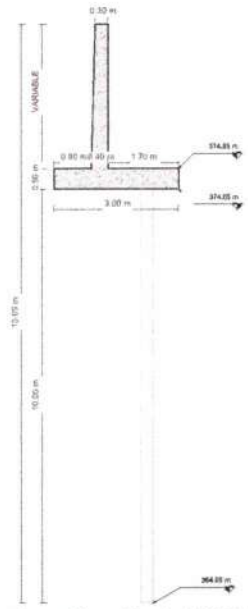


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 32 Copia 1
1 : 1100

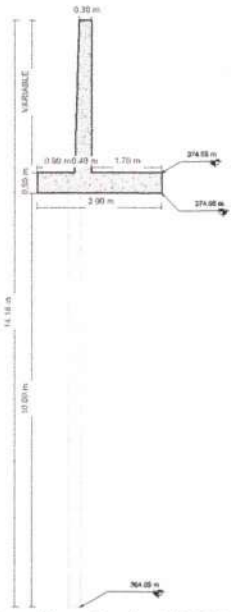
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 32 Copia 1
1 : 200



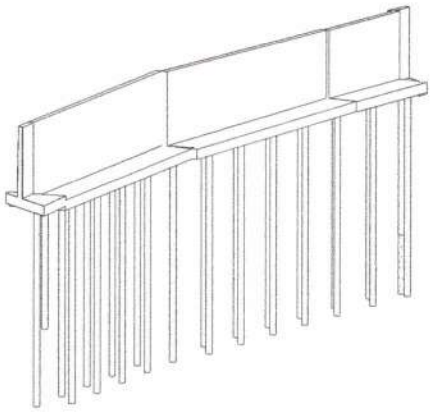
4 Geometria en Seccion TR 32
1 : 50



5 Geometria en Seccion TR 32.1
1 : 50



6 Geometria en Seccion TR 32.2
1 : 50



9 ISOMETRICO TR 32

Alcaldía de Casanare

acuatodos s.a. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 32.1

PRESENTÓ:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.436

DISEÑÓ:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-32.1 DE 34
TRAMO 32.1

FECHA: ABRIL DE 2026

ESCALA: ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_OBRA MUROS CONTENCION-SHEET-EST-32.1-TRAMO 32.1.dwg

2151

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LRFD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO: NSR-10
- Aa= 0.20
- Av= 0.20
- Am= 0.25
- I=1.30
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/cm2) 3500 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3320kg/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fu= 4920 kg/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL f'y=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.80m.

RECUBRIMIENTOS:

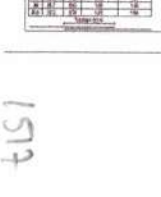
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

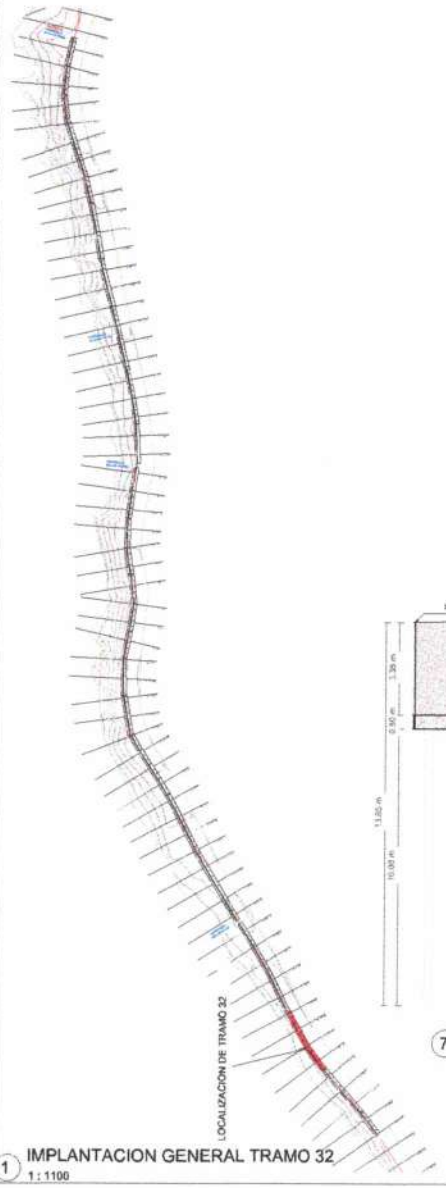
ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO. CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

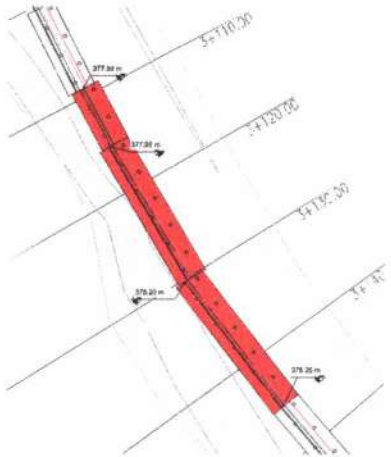
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

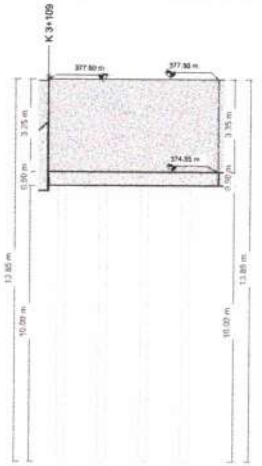




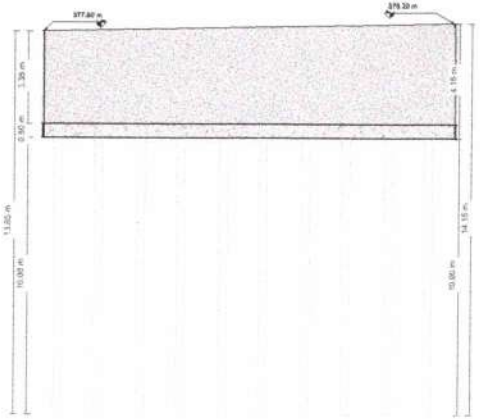
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 32
1 : 1100



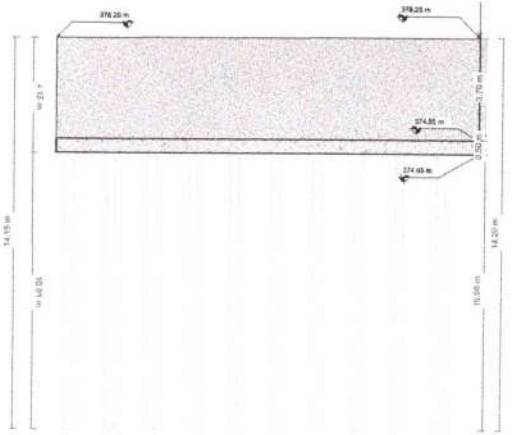
2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 32
1 : 200



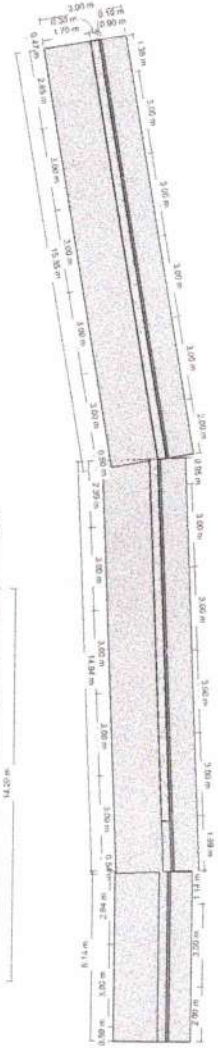
3 Geometria Alzado Muro TR32
1 : 75



7 Geometria Alzado Muro TR32.1
1 : 75



8 Geometria Alzado Muro TR32.3
1 : 75



10 Geometria Planta TR 32
1 : 75

Casanare

acuatodos s.a.

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRIA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 32

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
RL UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.399.436

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

AVALÓ:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
RL ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-169474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GELÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA SUSTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-32 DE 34
TRAMO 32

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO. NSR/10
- Aa= 0.30
- Av= 0.06
- Aa= 0.20
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=(250 kg/f/cm2) 3530 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4.200 kg/cm2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/f/cm2 (50.000 Psi) resistencia a la fluencia del acero fy= 4920 kg/f/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/f/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/f/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

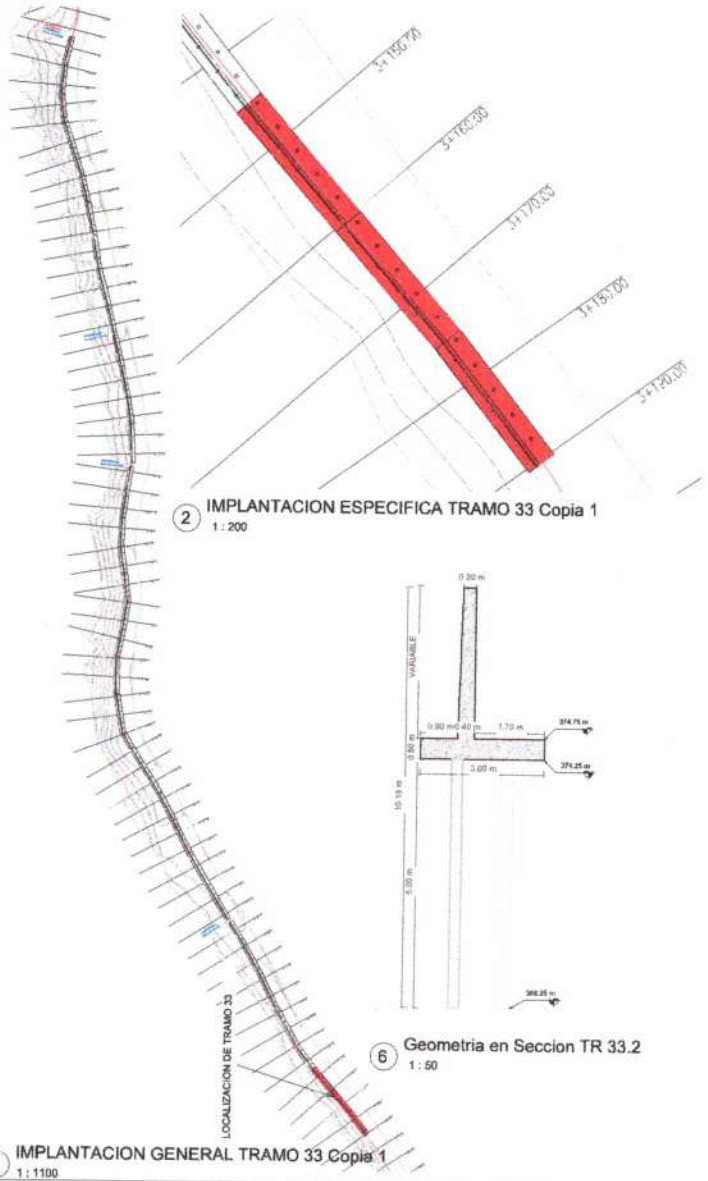
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

RECOMENTACIONES

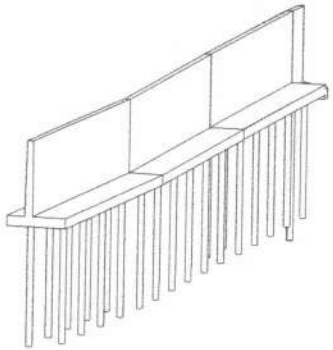
- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.



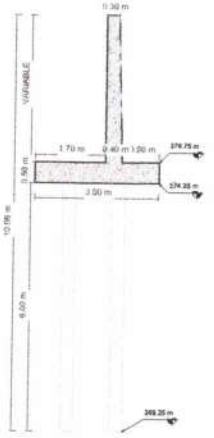
1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 33 Copia 1
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 33 Copia 1
1 : 200

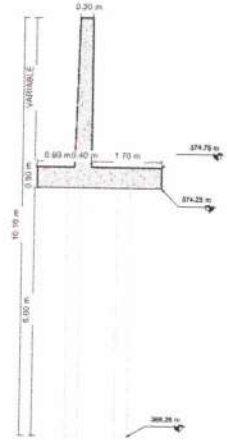
6 Geometria en Seccion TR 33.2
1 : 50



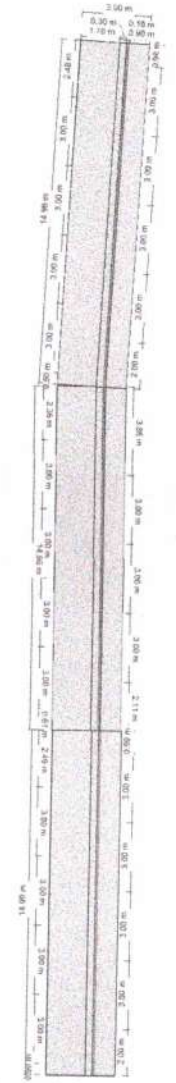
3 ISOMETRICO TR33



4 Geometria en Seccion TR 33
1 : 50



5 Geometria en Seccion TR 33.1
1 : 50



7 Geometria Planta TR 33
1 : 90

Casanare

acuatodos s.a. esp

UNION TEMPORAL LINEA VITAL

ROMA

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 33.1

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.398.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 19202-151244 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 26302-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M P N° 25202-160474 CND

CONTRATO DE OBRA N°. 051-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K0+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPITO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N°. 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-33.1 DE 34
TRAMO 33.1

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-33.1-TRAMO 33.1.dwg

519

YOPAL -CASANARE
NOTAS - NSR-10

CCP-14 LPRD

- ZONA DE RIESGO SISMICO ALTO - NSR10
- Aa= 0.30
- Av= 0.30
- Aa= 0.30
- I=1.50
- TIPO DE SUELO: D

-CARGAS VIVAS Y MUERTAS (VER MEMORIAS DE CALCULO ESTRUCTURAL)

- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = VARIABLE

-CAPACIDAD PORTANTE = VARIABLE

- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

ESPECIFICACION DE MATERIALES:

PILOTES

- CONCRETO f'c=250 kg/(cm2) 3550 PSI.
- ACERO DE REFUERZO fy=4 200 kg/m2 ASTM (A706M) NTC 2289 PARA TODOS LOS DIAMETROS. 420MPA (60.000 PSI).
- ACERO CONFORMADO EN CALIENTE fy= 3520kg/f/cm2 (50.300 Psi) resistencia a la fluencia del acero. fy= 4690 kg/f/cm2 (65.000 Psi) resistencia ultima a la traccion del acero

MUROS Y ZARPAS

- CONCRETO f'c=21.0 MPA (210 kg/cm2) 3000 PSI.
- CONCRETO DE LIMPIEZA f'c=14.2MPA (142kg/cm2) TIPO E
- REFUERZO VERTICAL fy=60.000PSI TRASLAPO MINIMO 0.60m.

RECUBRIMIENTOS:

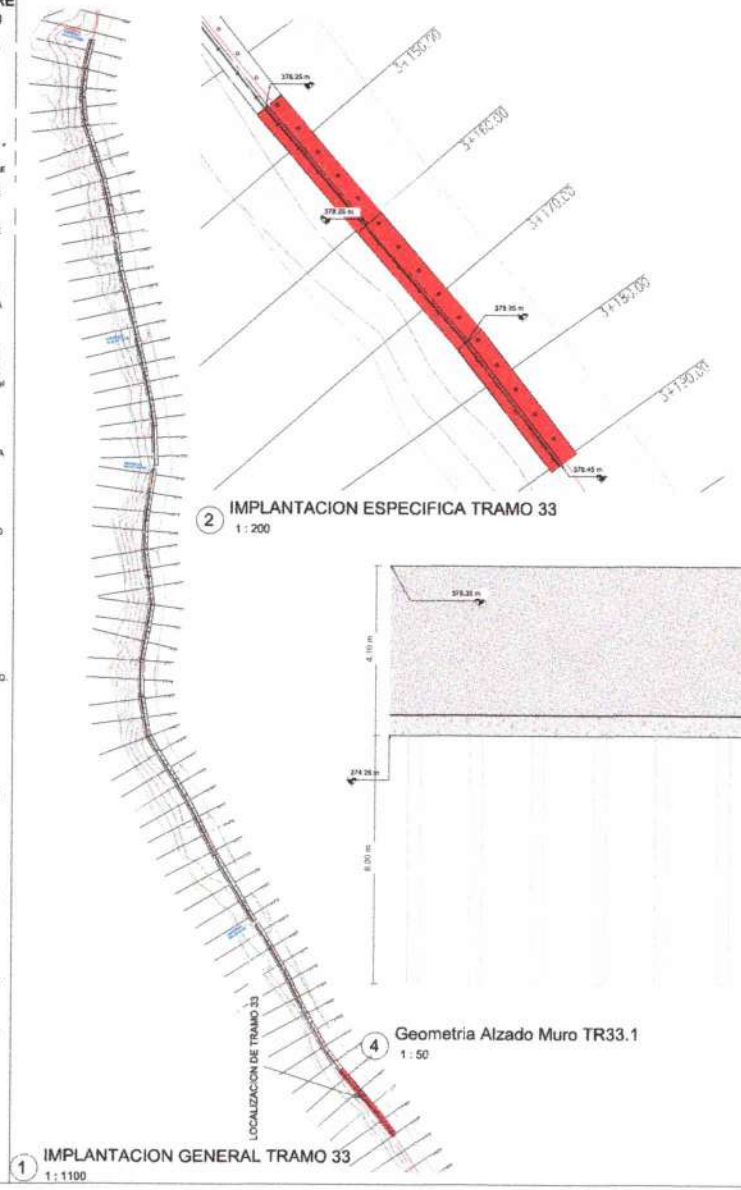
ZARPAS, MUROS Y PILOTES 7.5 CM

ENSAYOS DE CALIDAD:

- **CONCRETO:** UNA MUESTRA EN CADA VACIADO DE CONCRETO.
- CODIGO COLOMBIANO DE PUENTES CCP-14 Y NORMA INVIAS.

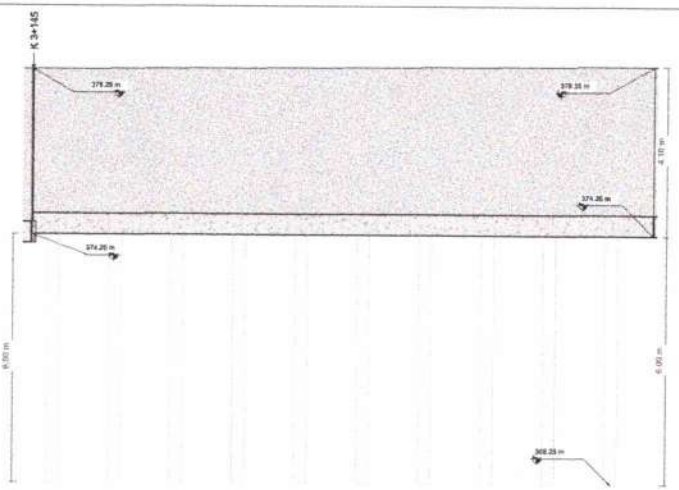
RECOMENTACIONES

- SE RECOMIENDA LLEVAR A CABO LOS MEJORAMIENTOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN, SE DEBEN VERIFICAR COTAS CON LOS PLANOS HIDRAULICOS.
- LAS CANTIDADES ENTREGADAS SON TEÓRICAS SE RECOMIENDA AL CONSTRUCTOR REALIZAR EL RESPECTIVO CHEQUEO A LAS MISMAS.

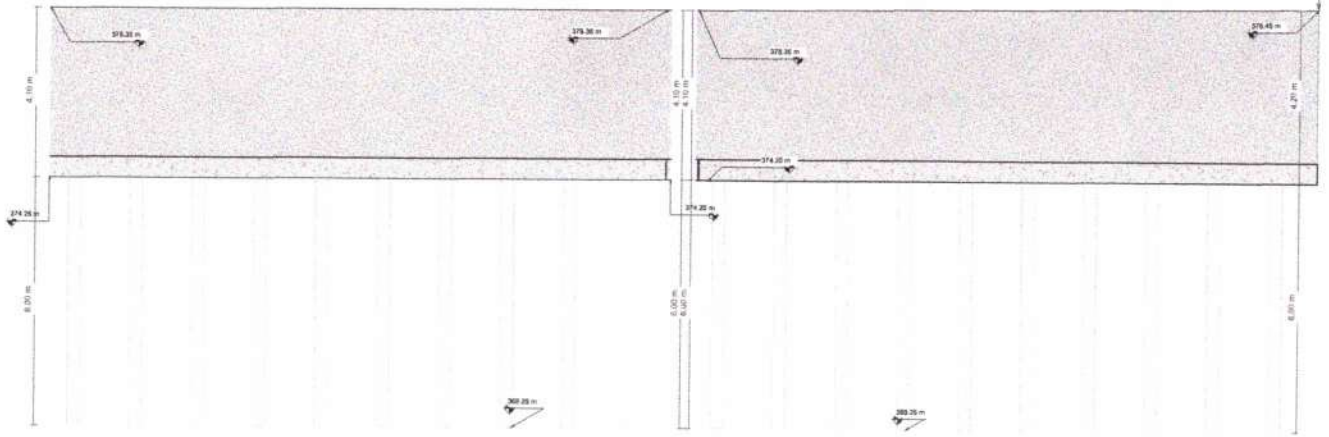


1 IMPLANTACION GENERAL TRAMO 33
1 : 1100

2 IMPLANTACION ESPECIFICA TRAMO 33
1 : 200



3 Geometria Alzado Muro TR33
1 : 50



4 Geometria Alzado Muro TR33.1
1 : 50

5 Geometria Alzado Muro TR33.2
1 : 50

Alcaldía de Casanare

acuatodos S.A. E.S.P.

UNIÓN TEMPORAL LÍNEA VITAL

ROMA GROUP SAS

CONTIENE:
MODIFICATORIA 1
GEOMETRÍA E IMPLANTACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN - TRAMO 33

PRESENTO:
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
R/L UNION TEMPORAL LINEA VITAL
CONTRATISTA
C.C 9.396.435

DISEÑO:
ING. ABEL HELIT ALVARADO N.
ING CIVIL MP N° 15202-151344 BYC
ESPECIALISTA ESTRUCTURAL
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

REVISÓ:
SONIA CRISTANCHO MEDINA
DIRECTOR DE OBRA
ING CIVIL MP N° 25202-77239 CND
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL

AVALO:
ROYNER ANDRES VIANCHA TORRES
R/L ROMA GROUP SAS
INTERVENTORIA
ING CIVIL M.P N° 25202-165474 CND

CONTRATO DE OBRA N° 061-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRITICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+369 AL K3+511 PARA SISTEMA DE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE.

CONTRATO DE CONSULTORIA N° 045-2025
ACUATODOS. S.A E.S.P.

OBJETO: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL Y LEGAL PARA LA CONTRUCCIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCION Y OBRAS DE PROTECCION EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K2+069 AL K3+511 PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE.

PLANO No.
GM-33 DE **34**
TRAMO 33

FECHA:	ESCALA:
ABRIL DE 2026	ESPECIFICADA

ARCHIVO:
MOD_1_GEOM MUROS CONTENCION-SHEET-EST-33-TRAMO 33.dwg

151

20. JUSTIFICACIÓN CAMBIO DE TUBERIA EN CONCRETOS & PROCESO CONSTRUCTIVO.

CARRERA 14ª # 27ª-09 BARRIO VILLA ROCIO
YOPAL - CASANARE
Correo electrónico: romagroupsas@hotmail.com
Celular: 3112360670

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yopal, 22 de abril de 2026

Señores:
ROMA GROUP SAS
Att: Ing YONATHAN DAVID REYES LÓPEZ
Director de Interventoría
romagroupsas@hotmail.com
Carrera 14a #27a -09
Yopal, Casanare

Señores:
EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE CASANARE ACUATODOS S.A. E.S.P.
Att: Ing JULIO CESAR CUEVAS JIMENEZ
Gerente General
gerencia@espacuatodos.gov.co; contactenos@espacuatodos.gov.co
Carrera 19 No. 6-100 Edificio Emiro Sossa Pacheco Piso 3. e-mail:
Yopal, Casanare

Yo, VICTOR MANUEL AVILA FONSECA con cédula de ciudadanía No. 6.775.413 de Tunja como profesional INGENIERIA SANITARIA y especialista GERENCIA DE PROYECTOS DE DE CONSTRUCCIÓN M.P 15202375-6343 del Concejo Profesional Nacional de Ingeniería.

1. He realizado la JUSTIFICACIÓN CAMBIO DE TUBERÍA DE CONCRETO POR TUBERÍA DE PEAD para el proyecto denominado CONTRATO DE OBRA 051 - 2025 CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE".
2. Dicha justificación cumple con la normatividad técnica RAS 2000 2022
3. Asumo la responsabilidad profesional por la calidad, funcionalidad, seguridad y estabilidad técnica de la justificación presentada.
4. Certifico que de cumplirse estrictamente con lo estipulado la tubería será funcional y operativa.

Para los fines pertinentes anexo copia de mi Tarjeta Profesional, Diploma de Posgrado y Certificado de Vigencia y antecedentes profesionales.

La presente certificación se expide a los 30 días del mes de abril 2026.

Atentamente,

VICTOR MANUEL AVILA FONSECA
Ingeniero Sanitario –
Especialista Gerencia Proyectos de Construcción
Celular 3143362177
Correo: viman3001@yahoo.com

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Víctor Manuel Ávila Fonseca

C.C. Nº. 6.775.413 de Tunja

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 26 días del mes de junio de 2020

El Rector General

El Rector Seccional

El Decano de Facultad

El Secretario Seccional

Registro interno No. 410.370.26-06-2020

Folio 10 Libro 20

1522



REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA

MATRICULA PROFESIONAL No.
1523756343BYC
INGENIERO SANITARIO

DE FECHA 17/08/1995
VICTOR MANUEL
AVILA FONSECA
C.C. 6775413
FUNDACION UNIVERSITARIA
DE BOYACA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

Yopal, D.C., miércoles, 22 de abril de 2026

GC 2026-07

Ingeniera
SONIA CONSTANZA CRISTANCHO MEDINA
Directora de Obra
UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL
El Yopal

Referencia: **Justificación cambio de tubería de Concreto por Tubería de PEAD.**

Respetada Ingeniera

Con el fin de mejorar la calidad de las alcantarillas a construir o reparar en la obra que tiene como **objeto** Construcción y Obras de protección en los puntos críticos de inestabilidad geológica desde el tramo K2+069 al K3+511 para sistema de Abastecimiento de Agua Potable del municipio de Yopal departamento de Casanare se requiere cambiar el tipo de material de la tubería que componen las estructuras hidráulicas ubicadas en las siguientes abscisas:

Descripción	Abscisa	Longitud	Tipo
Alcantarilla 1	K2+565,00	7,00	SENCILLA
Alcantarilla 2	K2+725,00	7,00	SENCILLA
Alcantarilla 3	K2+796,00	14,00	DOBLE
Alcantarilla 4	K3+054,00	14,00	DOBLE
Alcantarilla 7	K3+260,00	7,00	SENCILLA
Alcantarilla 8	K3+330,00	7,00	SENCILLA
Alcantarilla 9	K3+430,00	7,00	SENCILLA

A continuación se presenta a justificación para la realización del cambio de material en la tubería:

1. Sistema de Unión:

La tubería corrugada de polietileno tiene un sistema de unión Espiga- Campana que permite ser ensamblada mecánicamente sin la utilización de termo fusión en el punto de unión ni de maquinaria pesada como grúas, sino que solamente de un diferencial para la inserción. Esto permite mejores rendimientos de instalación, menor necesidad de equipo pesado y menores riesgos de accidente.





2. Menor Peso = Mayor seguridad

El bajo peso en comparación con la tubería de concreto permite el montaje manual de la tubería sin la necesidad de máquinas en la mayoría de casos (aun en 36"), para posicionar la tubería en su ubicación definitiva en terreno. A la vez, disminuye las probabilidades y la severidad de los accidentes debido a su ligereza.





	Comparativo de pesos								
Diámetros (mm - pulg.)	300 (12")	375 (15")	450 (18")	600 (24")	750 (30")	**900 (36")**	1000 (40")	1200 (48")	1500 (60")
Peso Tubería **Concreto** (kg/m)	88	125	225	600	730	**1060**	1400	1835	2040
Peso Tubería **Polietileno Corrugado** (kg/m)	4,9	6,9	9,9	16,4	24,0	**28,3**	36,1	50,9	66,3

1525

3. Transporte de Tubería.

La tubería de polietileno puede ser trasportada en camiones de 6 o 12m de largo sin sobrepasar los pesos máximos de carretera o con vehículos menores al interior de las obras. Se optimiza la cantidad de fletes ya que se pueden cargar una mayor cantidad de tuberías en un mismo camión en comparación con los tubos de concreto. Además, se puede anidar la tubería una adentro de otra permitiendo optimizar el traslado ésta.









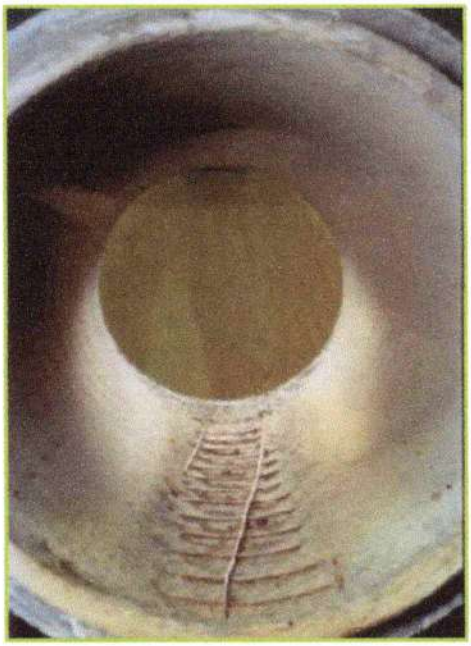
4. Resistencia a la abrasión.

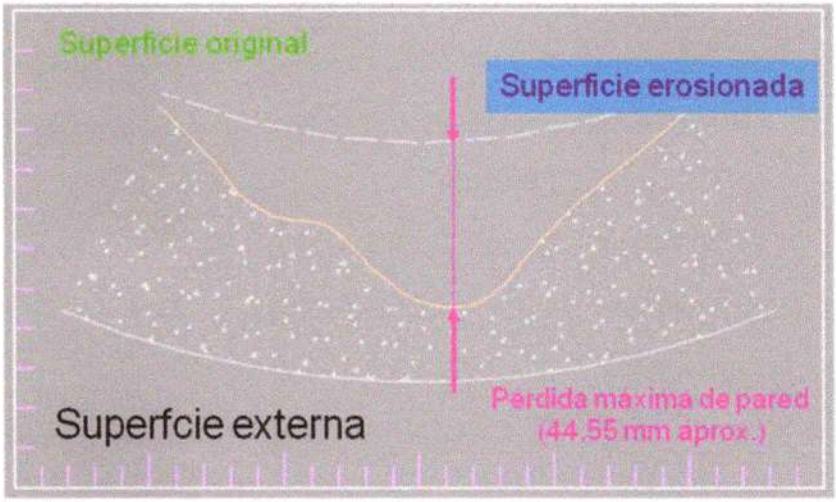
Las tuberías de polietileno corrugada tienen una resistencia a la abrasión cuatro (4) veces mayor respecto a la de concreto y tienen gran capacidad de soportar el efecto de los productos químicos. Esto conlleva a un material más durable y una vida útil mayor garantizada superior a los 75 años (vida útil del concreto entre 25 – 30 años, máximo).

El desgaste de la pared interna de la Tuberia ADS –TIGRE no se ve afectada su capacidad estructural no así con la Tubería de Hormigón ya que el desgaste de la pared interior afecta su estabilidad estructural.

152G

Perdida alta del espesor de pared de tubos en Concreto



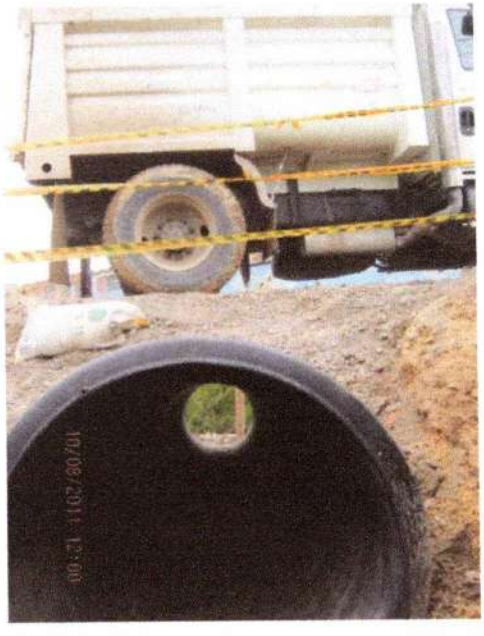


5. Coeficiente de aplastamiento.

Las tuberías corrugada en PEAD son del tipo flexible por lo tanto admiten deformaciones de hasta un 7,5% de su diámetro sin perder hermeticidad en las uniones. Los recubrimientos necesarios para impedir roturas en tubos Corrugados Tigre-ADS son menores en comparación al concreto. Para tuberías de hasta 1200mm (48"), un recubrimiento de tan sólo **30 centímetros** es suficiente para soportar el paso de una carga tipo **H25** de acuerdo a los estándares de la AASHTO; esto corresponde a la carga de diseño de carretera standard.



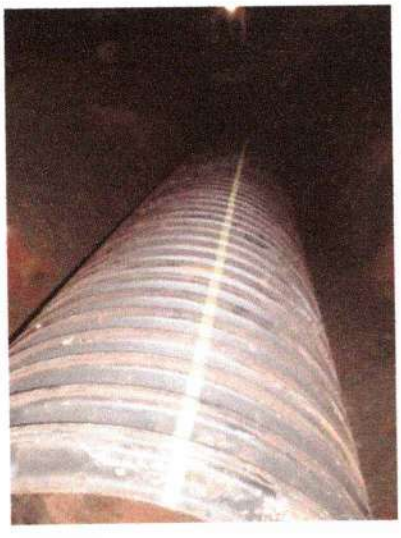
1529



6. Instalación:

En el Meta se realizó prueba con Pacific Rubiales Energy instalado una alcantarilla bajo condiciones extremas de instalación donde el objetivo fue verificar los tiempos de realización y resistencia inmediata al paso de vehículos:

El tiempo completa para realizar la alcantarilla de 12m incluyendo excavación y aletas fue de 7 horas.



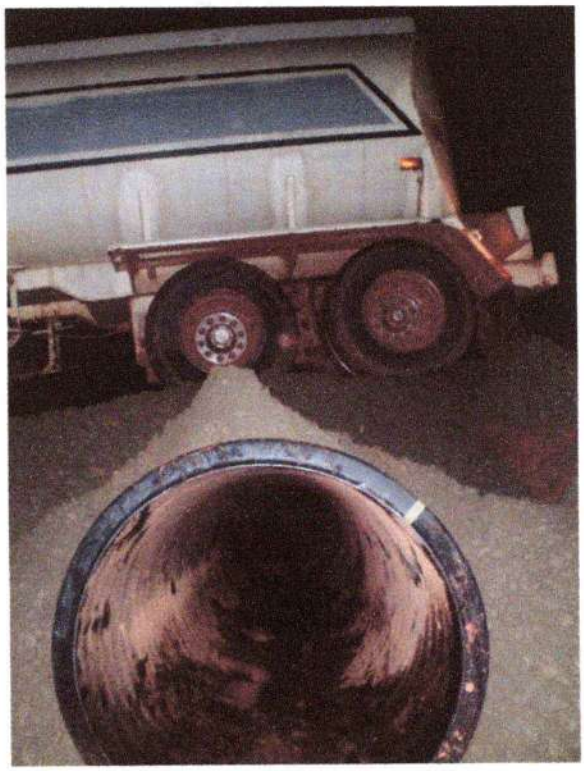


Instalación Colocación de los materiales de Atraque





No hubo una densificación de los materiales por capa, la retroexcavadora colocaba los materiales y los iba empujando con el balde, luego se trasladaba sobre la tubería para ir compactando los materiales.



Uso inmediato de la vía



7. Desempeño Estructural (Tubería PEAD vs. Concreto)

Al ser una **tubería flexible**, el HDPE trabaja en conjunto con el suelo circundante para distribuir las cargas verticales. A diferencia del concreto (tubería rígida), que puede fracturarse ante asentamientos diferenciales o movimientos del terreno, el HDPE se deforma ligeramente sin perder su integridad estructural ni su capacidad de sellado.

La norma ASTM C1479-16(2021) Standard Practice for Installation of Precast Concrete Sewer, Storm Drain, and Culvert Pipe Using Standard Installations, establece que los tubos de concreto si dependen de los materiales de atraque y su compactación, con el fin de garantizar su vida útil a lo largo del tiempo

8. **Rapidez ejecución reemplazo tubería - PMT**

Como es de su conocimiento se requiere reemplazar la tubería de las alcantarillas con el *MENOR IMPACTO POSIBLE EN LA RESTRICCIÓN VEHICULAR DE LA VÍA YOPAL – LA VEGA*. Por lo tanto, se sugiere la instalación de la tubería PEAD ya que por rendimientos se pueden instalar 12 metros lineales en un cierre programado de 5 horas en horario nocturno, previamente coordinado con la comunidad. En caso opuesto mientras que el concreto es rígido, pesado y requiere maquinaria pesada y la instalación es tubo a tubo teniendo que realizar cierres viales entre 18 y 24 horas.

Cabe recordar que estas tuberías se instalarán por debajo de la tubería de alta presión de la red de gas. Estos trabajos se efectuarán en coordinación con COINOGAS, donde la empresa COINOGAS ha manifestado en mesas de trabajo que este tipo de trabajos se deberán realizar a la mayor brevedad posible con el fin de evitar al máximo una posible afectación a la red.

Quedo atento a sus comentarios y cualquier requerimiento que tengan

Cordialmente,

ING. VICTOR MANUEL AVILA FONSECA
Ingeniero Sanitario
Especialista Hidráulico Unión Temporal Línea Vital
MP 1523756343 BYC

21. OFICIO ALCALDIA DE AUTORIZACIÓN RCD.

168

Alcaldía Municipal de Yopal

COMUNICACIÓN OFICIAL

0700.0220.0200

2025279821
2025-12-26 16:35:02

Yopal, 26 de diciembre de 2025

Arquitecto
FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
Representante Legal
UNION TEMPORAL LINEA VITAL
Calle 21 No. 28-14
Correo electronico: utlineavital2025@gmail.com
Código Postal 85001
Yopal, Casanare

ASUNTO Respuesta a radicado 2025179035. Solicitud Autorizacion Disposicion RCD Escombrera Municipal.

Cordial saludo, Arquitecto Ramírez:

La Secretaría de Infraestructura del Municipio de Yopal, dando respuesta oportuna a la solicitud realizada mediante comunicación con radicado interno No. 2025179035 de fecha 11 de diciembre de 2025, en la que se solicita permiso de disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD), provenientes del Contrato de Obra Pública No. 051 de 2025, cuyo objeto es "CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICO DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K 3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE"; se permite dar respuesta en los siguientes términos:

En el oficio en mención, se indica respecto a los residuos de construcción y demolición (RCD), provenientes del Contrato de Obra Pública No. 051 de 2025, lo siguiente:

El proyecto tiene un estimativo de generación de RCD de 21,197.28 m³, de los cuales se pueden aprovechar por lo menos el 60 %, toda vez que el volumen restante será aprovechado en las actividades propias del proyecto.

Con base a lo anterior , se determina que se requiere disponer aproximadamente mas de OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO METROS CUBICOS. (8,478,00 m3).

1533 fol

Es preciso indicar, que mediante Resolución No 500.36.18.0325 del 9 de marzo de 2018, Corporinoquia otorgó al Municipio de Yopal, autorización ambiental para la disposición final de los residuos sólidos de construcción y demolición RCD y por tanto, se encuentra inscrito en el registro de gestores de residuos de construcción y demolición en la jurisdicción de Corporinoquia.

Que, de acuerdo con el artículo Segundo de la resolución indicada y teniendo en cuenta que la escombrera municipal cuenta con capacidad disponible, aún se encuentra vigente la autorización ambiental para la disposición final de los residuos sólidos de construcción y demolición RCD. No obstante, dado el volumen ocupado de la capacidad autorizada, se tienen limitaciones o restricciones de disponibilidad para la disposición final de volúmenes grandes. Por lo tanto, NO se tiene capacidad disponible en la escombrera municipal para la disposición final de residuos de construcción y demolición (RCD), de un volumen aproximado de 8.478,00 m3.

Ahora bien, teniendo en cuenta, la Resolución 0472 de 2017, mediante la cual, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamentó la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD) y definió los mecanismos para la efectiva gestión, aprovechamiento y disposición final de los RCD, las obligaciones de generadores, gestores, municipios, distritos y autoridades ambientales competentes, así como las metas de aprovechamiento de RCD en función de la categoría de los municipios, y lo previsto en la Resolución 1257 de 2021, *Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y se adoptan otras disposiciones*, se debe tener en cuenta lo previsto en el **Artículo 5. *Modificarel artículo 15 de la Resolución 0472 de 2017, el cual quedará así:***

> "***Artículo 15. Obligaciones de los generadores de RCD.*** *Son obligaciones de los generadores de RCD las siguientes... (...)*
>
> 1. *Para grandes generadores:*
> 1. *Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental del RCD.*
> 2. *Cumplir con la meta de aprovechamiento para grandes generadores establecida en el artículo 19 de la presente resolución.*
> 3. *Reportar a la autoridad ambiental competente el cumplimiento de la presente resolución al final de cada trimestre del año durante la ejecución de la obra, entregando, como mínimo, la información requerida en los Anexos I, II, V, VI Y VII, que hacen parte integral de la presente resolución.*
> 4. *Los grandes generadores cuyas actividades estén sujetas a licenciamiento ambiental deben realizar reportes a través del informe de Cumplimiento Ambiental, con la periodicidad que haya definido la autoridad ambiental para este instrumento.*
>
> 2. *Para pequeños generadores:*
>
> *Entregar los RCD únicamente a gestores de RCD para que realicen las actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final en los puntos limpios, sitios de aprovechamiento y/o disposición final, según sea el caso.*

Con base a lo anterior, teniendo en cuenta el tipo de obra a ejecutar y el estado actual de la vía a intervenir, la calidad de los materiales granulares de la estructura de pavimento, se recomienda a la UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL, como contratista de obra, establecer un proceso de aprovechamiento de los materiales generados en la obra, de manera que con dicho material se puedan realizar rellenos estructurales o como material de afirmado para el mantenimiento periódico de vías rurales cercanas al proyecto. Este material deberá ser dispuesto en los predios del Taller de Obras del municipio de Yopal o en el lugar que previamente se indique, previa coordinación con el ingeniero coordinador del banco de maquinaria de la Secretaria de Obras públicas del Municipio y/o la secretaria de despacho de la Secretaría de Infraestructura.

Por esto se requiere que UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL, en calidad de generador de RCD, durante el desarrollo de la obra, se dé un manejo apropiado de los RCD que repercuta en un menor impacto ambiental.

Con base a lo anterior, la Secretaría de Infraestructura del municipio de Yopal, autoriza la disposición de los siguientes volúmenes de residuos de excavación y demolición.

- Material sobrante de demolición de corte de mezcla asfáltica, el cual debe ser dispuesto en los predios del taller de Obras municipal. Se deberá informar previamente el volumen de material.
- Material sobrante de excavación apto para mantenimiento vial para conformación de algunos sectores de vías urbanas y rurales, en los predios y vías urbanas o rurales que se indiquen. Se deberá informar previamente el volum en de material.
- El material sobrante de demolición (pétreos, hormigón, arenas, gravas, gravillas trozos de ladrillos y bloques, cerámicas sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulico, material de excavación no apto para el aprovechamiento, deberá ser dispuesto en la escombrera municipal. Se deberá informar previamente el volumen de material y contar con la autorización firmada por el Municipio de Yopal

Para la autorización del ingreso y previo a la disposición de los materiales, se deberá acercar a la Secretaría de Infraestructura del Municipio, y suscribir el formato de registro y control de entradas y salidas, entregar la documentación solicitada y diligenciar los formatos correspondientes. La suscripción del formato de registro y control que deberá ser firmado por el representante legal de la empresa que realiza la disposición. De igual manera deberá entregar la siguiente información.

Respecto al uso de la escombrera en la ejecución del proyecto y la disposición final de material aprovechable y no aprovechable, previo al inicio de la ejecución de las obras, para la autorización del ingreso y previo a la disposición de los materiales, el contratista deberá realizar solicitud mediante oficio y enviarla al correo institucional contactenos@yopal-casanare.gov.co con los siguientes datos.

- Nombre de la persona jurídica o natural, junto a los datos de Representante Legal
- Número y objeto del contrato u Obra

- Dirección
- Teléfono
- Correo Electrónico
- Ciudad
- Nit y/o Cedula
- Ubicación de la obra (dirección o georreferenciación)
- Modalidad (obra pública o privada)
- Nombre del interventor y supervisor del proyecto u obra, junto a los datos de Representante Legal.
- Dirección
- Teléfono
- Correo Electrónico
- Tipo de materiales y volúmenes a disponer en metros cúbicos (m3), diferenciando claramente los volúmenes de material a aprovechar y el material no aprovechable a disponer en la escombrera municipal.
- Tiempo estimado de ejecución de la obra y periodo de disposición de escombros o residuos de demolición
- Fecha de inicio de la obra
- Fecha estimada de finalización de la obra

Por lo anterior, UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL como generador de residuos de construcción y demolición, para la disposición de dichos residuos, deberá cumplir con las recomendaciones y obligaciones; en línea con la normatividad ambiental y los requisitos establecidos por la Corporación Autónoma Regional – CORPORINOQUIA, así como el cumplimiento por parte de los transportadores de obligaciones de la Resolución 472 del 28 de febrero de 2017; soportado con su respectivo informe, registro fotográfico y documentos.

De acuerdo con lo anterior, UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL, en calidad de generador de residuos deberá:

- Implementar medidas preventivas y correctivas ante posibles derrames de combustible, grasas, aceites y/o cualquier sustancia o residuos al suelo, a fin de minimizar efectos negativos hacia el medio ambiente durante la etapa constructiva, para lo cual se deberá contar con una ficha para el manejo de eventuales contingencias.
- En el proceso de descargue de los materiales, se debe tener especial cuidado con la estabilidad de los taludes, por lo tanto se debe guardar una distancia entre la franja de circulación de las volquetas y el borde de los socavones con el fin de evitar una sobrecarga que pueda generar una inestabilidad del mismo, ante evidencias de inestabilidad se deberá informar al Municipio y tomar las medidas de señalización y prevención para que la descarga y compactación de los RCD se realice de manera segura.

1536

- No se aceptarán en la escombrera, residuos con características como: residuos líquidos, residuos petroleros, lodos residuales de plantas de tratamiento de aguas negras, lodos residuales de tanques sépticos, residuos tóxicos, residuos provenientes de laboratorios, clínicas y hospitales considerados patógenos de alta peligrosidad, residuos y/o materiales explosivos, aceites quemados, ácidos, álcalis y demás materiales de características similares a los detallados, al igual que residuos ordinarios orgánicos y/o reciclables. En el caso que se verifique la disposición de algunos de los elementos mencionados se ordenará el retiro de estos y se cancelará la autorización entregada.
- Se deberá realizar un proceso de selección y clasificación de los residuos a depositar, y en el caso que se tengan residuos aprovechables se recomienda realizar el proceso correspondiente con las personas autorizadas de oficio para tal fin, con la finalidad de realizar la recolección y aprovechamiento de dicho material de manera sostenible.

Es importante tener en cuenta, que dado el volumen de escombros a disponer; las actividades de reconformación, recuperación, perfilado de la zona, así como las actividades de mitigación, o afectaciones a terceros que se ocasionen en el proceso de disposición de escombros o material de excavación, deberán ser asumidos por UNIÓN TEMPORAL LINEA VITAL, como generador y usuario autorizado de la Escombrera Municipal.

De igual manera, deberá asumir el compromiso frente a la ejecución de las actividades de disposición, reconformación, perfilado en las celdas de la escombrera, así como apoyo a las actividades de mitigación ambiental, exigidas por la Autoridad Ambiental, tales como la siembra y asegurar el establecimiento de las plántulas a un término no inferior a tres (3) meses de los árboles nativos de las siguientes especies (Yopo, Guarataro, Zamuro, Mora, Sangro, Caño fisto, Flor Amarillo, Gualanday Limoncillo en caso de requerirse barrera natural, entre otros, teniendo en cuenta las condiciones geográficas a forestar), las características en cuanto a tamaño deben ser (superior a 0,70 m) en condiciones fitosanitarias aptas. Se estipula tres (3) plántulas instaladas por cada cinco (5) m3 de material de escombros depositados; y/o aspectos asociados al cumplimiento de los requisitos ambientales exigidos en la resolución 500.36.18-325 de 09 de marzo de 2018.

Previo a la disposición de escombros, se realizará una visita conjunta con un funcionario de la Secretaría de Infraestructura, para definir el lugar de disposición, el estado en que se encuentra y verificar la capacidad de la escombrera.

1537

Una vez se realice la disposición en las condiciones autorizadas, debe presentar al municipio un informe que detalle la siguiente información: Registro permanente de la procedencia de los materiales, residuos de construcción y demolición (RCD) dispuesto, fechas y volúmenes dispuestos por día, cantidad de volúmenes dispuestos en las celdas, indicar claramente la ejecución de actividades de reconformación, recuperación, perfilado realizadas en la escombrera y las actividades de apoyo a la mitigación ambiental. Adjuntar mediante un registro fotográfico representativo de acuerdo con el volumen a disponer y aprovechar, los procesos realizados para el cumplimiento de las medidas ambientales y normas de transporte antes relacionadas. El informe deberá ser aprobado por la interventoría contratada o supervisión del proyecto.

De no presentarse el respectivo informe, depositar escombros sin la respectiva autorización o mayores cantidades a las autorizadas y/o no realizar las actividades de reconformación, recuperación, perfilado en las celdas de la escombrera o el incumplimiento de los compromisos ambientales asumidos, se informará a la entidad contratante para que tome las respectivas medidas correctivas correspondientes.

En el caso que se requiera certificación respecto a la totalidad de los volúmenes dispuestos en la escombrera municipal, estas deberán ser previamente certificadas, aprobadas y ratificadas por la interventoría contratada y/o supervisión de la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Casanare – ACUATODOS S.A.S E.S.P, teniendo en cuenta que la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Yopal, no cuenta con personal para realizar seguimiento y control a los volúmenes indicados por los generadores, simplemente constata la adecuada disposición del material de excavación y el cumplimiento de las actividades de mitigación ambiental; por tanto se realizará visita conjunta, previo recibo del informe solicitado; con el objetivo de verificar los trabajos de explanación y reconformación de los escombros dispuestos y el cumplimiento de las actividades de mitigación ambiental.

Para obtener los formatos correspondientes e información adicional que requieran, se podrán comunicar con el ingeniero Rodolfo Ramirez Montaña, profesional adscrito a la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Yopal.

Prestos a suministrar la información adicional que se requiera.

Atentamente,

ADRIANA MERCEDES HERNANDEZ FUENTES - SEC. INFRAESTRUCTURA
SECRETARIO DESPACHO - SECRETARIO(A) DE INFRAESTRUCTURA

RRM

ELABORÓ: RODOLFO RAMIREZ MONTAÑA
PROFESIONAL UNIVERSITARIO 04

1538

Elaboró: Rodolfo Ramírez Montaña
Cargo: Profesional Universitario 04

Revisó: Rodolfo Ramírez Montaña
Cargo: Profesional Universitario 04

1539

22. AVAL & MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD DEL FORMULADOR DEL PROYECTO.

CARRERA 14ª # 27ª-09 BARRIO VILLA ROCIO
YOPAL - CASANARE
Correo electrónico: romagroupsas@hotmail.com
Celular: 3112360670

Yopal, 30 de abril de 2026

NOTIFICADO

FIRMA: _____

NOMBRE: _____

No. CEDULA: _____ DE: _____

FECHA: _____ HORA: _____

Señores:
ROMA GROUP SAS
Att: Ing YONATHAN DAVID REYES LÓPEZ
Director de Interventoría
romagroupsas@hotmail.com
Carrera 14a #27a -09
Yopal, Casanare

Señores:
EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE CASANARE ACUATODOS S.A. E.S.P.
Att: Ing JULIO CESAR CUEVAS JIMENEZ
Gerente General
gerencia@espacuatodos.gov.co; contactenos@espacuatodos.gov.co
Carrera 19 No. 6-100 Edificio Emiro Sossa Pacheco Piso 3. e-mail:
Yopal, Casanare

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, YUBER CAMILO CASTILLO PINEDA, identificado con cédula de ciudadanía 1.057.578.252 de Sogamoso, por medio de la presente y actuando como Líder 1 de Infraestructura y Perdidas de la EAAAY EICE ESP, de profesión Ingeniero Civil, Especialista en Evaluación y Gestión Ambiental, con Matricula Profesional, No. 15202-348347 BYC, manifiesto que me hago responsable y doy fe de haber realizado los estudios y diseños y el informe modelación hidráulica cambios en alineamiento vertical y horizontal línea de conducción de 36" para el proyecto denominado *"CONTRATO DE OBRA 051 - 2025 CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE".*

Así mismo certifico que dichos documentos cumplen con las normas y especificaciones técnicas vigentes requeridas para su elaboración y aplicación.

Declaro igualmente que asumo la responsabilidad por el perjuicio que pudiere derivarse como consecuencia de los diseños, y que estaré en disposición de atender recomendaciones y realizar las modificaciones, ajustes o aclaraciones que se requieran respecto al estudio mencionado. Para los fines pertinentes, anexo copia de mi tarjeta o matricula profesional y certificado de vigencia de la misma y copia de la cedula de ciudadanía.

Para efectos del proyecto se firma en el mes de Abril de 2026 en el municipio de Yopal, Departamento de Casanare.

Yuber Camilo Castillo Pineda
Ingeniero Civil Esp. Evaluación y Gestión Ambiental
CC. 1.057.578.252. de Sogamoso
MP. 15202-348347 BYC

1541

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.057.578.252
CASTILLO PINEDA

APELLIDOS
YUBER CAMILO

NOMBRES
Camilo Castillo.
FIRMA





FECHA DE NACIMIENTO 22-MAY-1988
SOGAMOSO
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.82 O+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
01-AGO-2006 SOGAMOSO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL

Powered by CamScanner

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
15202-348347 BYC
Fecha de Expedición: **30/12/2016**

Nombre:
YUBER CAMILO
CASTILLO PINEDA
Identificación:
C.C. 1057578252
Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNITROPICO FUND. UNIVERSITARIA



140794/1014

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

Powered by CamScanner

1543

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4453777

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que YUBER CAMILO CASTILLO PINEDA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1057578252, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 15202-348347 desde el 30 de Diciembre de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1707.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los siete (07) días del mes de Mayo del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Powered by CamScanner

843-1.25.01.00247.26

TITULO:	Informe Modelación Hidráulica cambios en alineamiento vertical y horizontal línea de conducción de 36".
FECHA DE ELABORACIÓN:	30 de Abril de 2026
ELABORÓ:	Camilo Castillo Pineda Líder 1 de Infraestructura y Perdidas
OBJETO:	Presentar informe Modelación Hidráulica cambios en alineamiento vertical y horizontal línea de conducción de 36".

DESTINATARIO	RECIBIDO
Julio Cesar Cuevas Gerente ACUATODOS	

INFORME DE MODELACIÓN HIDRÁULICA

Línea de conducción 36" – Sistema de Acueducto de Yopal

Objeto

El presente informe tiene como objeto presentar los resultados de la modelación hidráulica de la línea de conducción de 36", considerando las modificaciones realizadas en el alineamiento vertical y horizontal, y evaluar su incidencia en el comportamiento hidráulico del sistema.

Alcance

La modelación hidráulica contempla:

- Ajustes en el alineamiento horizontal (trazado en planta).
- Modificaciones en el alineamiento vertical (perfil y cotas).
- Evaluación bajo condiciones de caudal de diseño.
- Análisis de variables hidráulicas: presión, velocidad, pérdidas de carga y gradiente hidráulico.

Se realiza comparación entre escenario original y escenario modificado.

Metodología

El análisis hidráulico se desarrolló mediante software especializado, considerando:

- Régimen de flujo permanente.
- Ecuación de energía (Bernoulli).
- Cálculo de pérdidas por fricción (Hazen-Williams y/o Darcy-Weisbach).
- Inclusión de pérdidas menores por accesorios y cambios de dirección.
- Incorporación del perfil longitudinal actualizado de la conducción.

Resultados de la modelación

El análisis comparativo permite establecer:

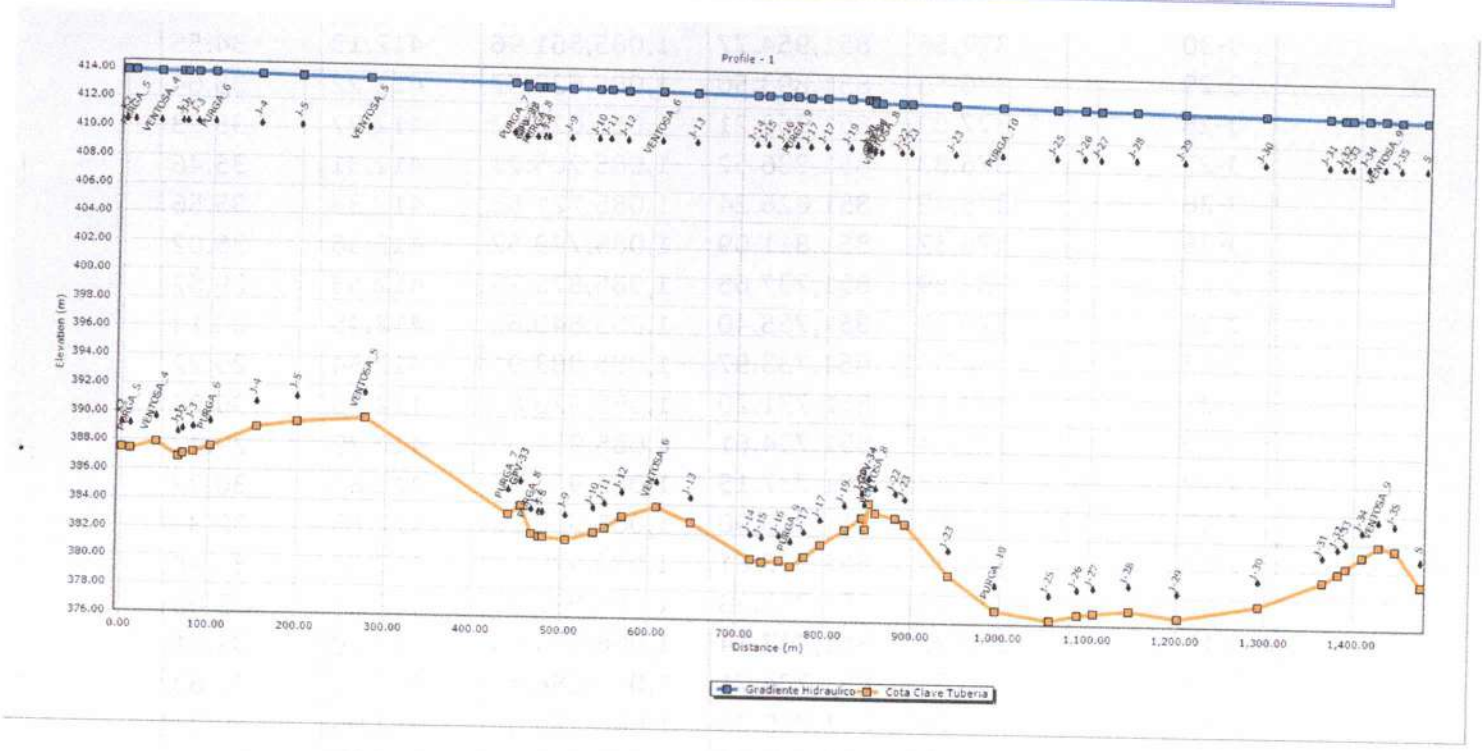
- **Presiones:** Se mantienen dentro de los rangos de diseño, sin variaciones significativas entre escenarios.
- **Velocidades:** No presentan cambios relevantes y cumplen con criterios técnicos para conducciones.
- **Pérdidas de carga:** Variaciones mínimas sin impacto sobre la línea piezométrica.
- **Gradiente hidráulico:** Comportamiento estable a lo largo del sistema.

En términos generales, los cambios en el alineamiento no generan afectaciones hidráulicas significativas.

Perfil hidráulico de la conducción

A continuación, se presenta el perfil longitudinal de la línea de conducción, donde se incluye:

- Cota Clave de la Tubería.
- Línea de gradiente hidráulico (LGH).



Tablas de resultados de la modelación

Resultados en nodos

Label	Elevation (m)	X (m)	Y (m)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
VENTOSA_9	381.8	852,035.71	1,085,456.72	411.99	30.18
VENTOSA_8	383.63	851,731.72	1,085,900.61	412.56	28.91
VENTOSA_6	383.83	851,712.54	1,086,163.53	413.02	29.17
VENTOSA_5	389.76	851,643.87	1,086,464.10	413.56	23.79
VENTOSA_4	387.9	851,551.06	1,086,677.75	413.79	25.88
PURGA_10	376.92	851,778.95	1,085,802.33	412.42	35.49
PURGA_9	379.84	851,735.97	1,086,013.47	412.87	33.01
PURGA_8	381.8	851,695.75	1,086,301.31	413.16	31.34
PURGA_7	383.17	851,681.74	1,086,331.12	413.4	30.21
PURGA_6	387.64	851,587.63	1,086,629.87	413.73	26.08
PURGA_5	387.43	851,531.66	1,086,701.05	413.82	26.38
K2	387.48	851,525.80	1,086,708.25	413.83	26.34
J-35	381.56	852,040.60	1,085,438.86	411.98	30.4
J-34	381.09	852,030.71	1,085,474.15	412.01	30.91
J-33	380.26	852,023.52	1,085,490.51	412.03	31.75
J-32	379.89	852,018.50	1,085,498.20	412.04	32.13
J-31	379.27	852,006.59	1,085,511.43	412.06	32.77

1546

J-30	377.56	851,954.77	1,085,561.96	412.13	34.55
J-29	376.56	851,893.56	1,085,629.52	412.22	35.64
J-28	377.03	851,862.21	1,085,675.82	412.27	35.23
J-27	376.83	851,836.52	1,085,705.71	412.31	35.46
J-26	376.75	851,826.24	1,085,721.53	412.33	35.56
J-25	376.32	851,811.09	1,085,749.52	412.36	36.02
J-23	382.89	851,737.65	1,085,875.79	412.53	29.62
J-23	379.32	851,758.40	1,085,840.62	412.48	33.14
J-22	383.3	851,733.97	1,085,883.91	412.54	29.22
J-21	382.53	851,731.20	1,085,920.82	412.78	30.24
J-20	383.34	851,734.61	1,085,934.30	412.79	29.43
J-19	382.47	851,737.15	1,085,953.16	412.81	30.32
J-17	380.5	851,733.90	1,085,998.10	412.85	32.34
J-17	381.34	851,732.81	1,085,979.57	412.83	31.48
J-16	380.23	851,737.28	1,086,026.90	412.88	32.63
J-15	380.07	851,737.14	1,086,045.84	412.9	32.81
J-14	380.27	851,734.71	1,086,058.41	412.91	32.63
J-13	382.75	851,719.83	1,086,125.63	412.98	30.21
J-12	383.08	851,700.22	1,086,201.63	413.06	29.96
J-11	382.32	851,698.60	1,086,220.30	413.08	30.74
J-10	381.98	851,699.41	1,086,233.28	413.09	31.09
J-9	381.46	851,706.85	1,086,264.19	413.12	31.64
J-8	381.65	851,698.22	1,086,288.75	413.15	31.48
J-7	381.64	851,699.05	1,086,293.57	413.15	31.49
J-5	389.4	851,624.52	1,086,539.73	413.64	24.23
J-4	389.01	851,609.92	1,086,583.01	413.68	24.66
J-3	387.23	851,579.40	1,086,647.31	413.75	26.51
J-2	387.08	851,573.41	1,086,657.32	413.76	26.67
J-1	386.87	851,569.23	1,086,660.67	413.77	26.89
5	379.05	852,056.23	1,085,413.47	411.95	32.88

Resultados en tuberías

Label	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Length (Scaled) (m)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Hydraulic Grade (Start) (m)	Hydraulic Grade (Stop) (m)	Headloss Gradient (m/m)
P-1	K2	PURGA_5	900	9.28	780	1.23	413.83	413.82	0.001
P-2	PURGA_5	VENTOSA_4	900	30.32	780	1.23	413.82	413.79	0.001
P-3	VENTOSA_4	J-1	900	24.93	780	1.23	413.79	413.77	0.001
P-4	J-1	J-2	900	5.37	780	1.23	413.77	413.76	0.001
P-5	J-2	J-3	900	11.66	780	1.23	413.76	413.75	0.001

P-6	J-3	PURGA_6	900	19.29	780	1.23	413.75	413.73	0.001
P-7	PURGA_6	J-4	900	51.89	780	1.23	413.73	413.68	0.001
P-8	J-4	J-5	900	45.67	780	1.23	413.68	413.64	0.001
P-9	J-5	VENTOSA_5	900	78.07	780	1.23	413.64	413.56	0.001
P-10	VENTOSA_5	PURGA_7	900	138.26	780	1.23	413.56	413.4	0.001
P-11	PURGA_7	GPV-33	900	14.5	780	1.23	413.4	413.39	0.001
P-12	GPV-33	PURGA_8	900	18.44	780	1.23	413.17	413.16	0.001
P-13	PURGA_8	J-7	900	8.41	780	1.23	413.16	413.15	0.001
P-14	J-7	J-8	900	4.89	780	1.23	413.15	413.15	0.001
P-15	J-8	J-9	900	26.03	780	1.23	413.15	413.12	0.001
P-16	J-9	J-10	900	31.8	780	1.23	413.12	413.09	0.001
P-17	J-10	J-11	900	13.01	780	1.23	413.09	413.08	0.001
P-18	J-11	J-12	900	18.73	780	1.23	413.08	413.06	0.001
P-19	J-12	VENTOSA_6	900	40.04	780	1.23	413.06	413.02	0.001
P-20	VENTOSA_6	J-13	900	38.6	780	1.23	413.02	412.98	0.001
P-21	J-13	J-14	900	68.84	780	1.23	412.98	412.91	0.001
P-22	J-14	J-15	900	12.81	780	1.23	412.91	412.9	0.001
P-23	J-15	J-16	900	18.93	780	1.23	412.9	412.88	0.001
P-24	J-16	PURGA_9	900	13.49	780	1.23	412.88	412.87	0.001
P-25	PURGA_9	J-17	900	15.52	780	1.23	412.87	412.85	0.001
P-26	J-17	J-17	900	18.56	780	1.23	412.85	412.83	0.001
P-27	J-17	J-19	900	26.76	780	1.23	412.83	412.81	0.001
P-28	J-19	J-20	900	19.04	780	1.23	412.81	412.79	0.001
P-29	J-20	J-21	900	13.9	780	1.23	412.79	412.78	0.001
P-30	J-21	GPV-34	900	14.29	780	1.23	412.78	412.78	0.001
P-31	GPV-34	VENTOSA_8	900	5.97	780	1.23	412.57	412.56	0.001
P-32	VENTOSA_8	J-22	900	16.86	780	1.23	412.56	412.54	0.001
P-33	J-22	J-23	900	8.91	780	1.23	412.54	412.53	0.001
P-34	J-23	J-23	900	40.84	780	1.23	412.53	412.48	0.001
P-35	J-23	PURGA_10	900	43.46	780	1.23	412.48	412.42	0.001
P-36	PURGA_10	J-25	900	61.82	780	1.23	412.42	412.36	0.001
P-37	J-25	J-26	900	31.83	780	1.23	412.36	412.33	0.001
P-38	J-26	J-27	900	18.87	780	1.23	412.33	412.31	0.001
P-39	J-27	J-28	900	39.41	780	1.23	412.31	412.27	0.001
P-40	J-28	J-29	900	55.91	780	1.23	412.27	412.22	0.001
P-41	J-29	J-30	900	91.16	780	1.23	412.22	412.13	0.001
P-42	J-30	J-31	900	72.38	780	1.23	412.13	412.06	0.001
P-43	J-31	J-32	900	17.81	780	1.23	412.06	412.04	0.001
P-44	J-32	J-33	900	9.18	780	1.23	412.04	412.03	0.001
P-45	J-33	J-34	900	17.87	780	1.23	412.03	412.01	0.001
P-46	J-34	VENTOSA_9	900	18.14	780	1.23	412.01	411.99	0.001

P-46	VENTOSA_9	J-35	900	18.52	780	1.23	411.99	411.98	0.001
P-47	J-35	5	900	29.82	780	1.23	411.98	411.95	0.001

Cumplimiento normativo

Los resultados de la modelación cumplen con los lineamientos establecidos en la Resolución 0330 de 2017, en cuanto a:

- Rangos de presión admisibles.
- Control de velocidades en conducciones.
- Estabilidad del gradiente hidráulico.
- Condiciones de operación segura y continua del sistema.

Conclusiones

- Los cambios en el alineamiento vertical y horizontal de la conducción de 36" no generan variaciones significativas en el comportamiento hidráulico del sistema.
- Las variables analizadas (presión, velocidad, pérdidas de carga) se mantienen dentro de rangos aceptables.
- El perfil hidráulico evidencia estabilidad en la línea de gradiente hidráulico y continuidad en la operación.
- Se garantiza el cumplimiento de la Resolución 0330 de 2017.

Agradeciendo la atención prestada,

Responsable de la Elaboración:
Camilo Castillo Pineda / Líder 1 Infraestructura y Pérdidas

GESTIÓN DOCUMENTAL:
Original: Destinatario
Copia 1: Archivo Serie Documental

ANEXO 26. VERIFICACIÓN AWWA M45

Verificación AWWA M45

Tubería GRP/PRFV

CONDUCCIÓN ACTO YOPAL

K2+069-K3+511

- Yopal -

Rompe el ciclo de deterioro tradicional, utilizando sistemas de tuberías de GRP/PRFV únicos, que funcionan mejor, se instalan más rápido y duran más. Desafía las filtraciones, desafía la corrosión, desafía tus propias expectativas, desafía la forma como siempre se han hecho las cosas.

1549

El análisis presentado en este informe es indicativo. Su revisión y verificación debe ser llevado a cabo por el diseñador del proyecto. Este análisis tiene por objetivo ayudar al diseñador para la elaboración del proyecto ejecutivo usando tuberías de Poliéster reforzado con Fibra de Vidrio (GRP).

Contenido

1. Introducción 3
2. Metodología de Diseño 3
3. Consideraciones de Diseño 9
   3.1. Clasificación del suelo nativo. 9
   3.2. Profundidades de cobertura 11
   3.3. Profundidades del nivel freático 11
   3.4. Ancho de Zanja 11
   3.5. Materiales de lleno 12
   3.6. Densidad del material de lleno 13
   3.7. Cargas Vivas 13
   3.8. Nivel de compactación 13
   3.9. Sobrepresiones y presiones negativas 13
4. Resultados y Recomendaciones 14

Índice de figuras

Figura 1: Disipación de la carga de tráfico con la profundidad. 5
Figura 2: Localización sondeos. Fuente: E.I.C.E – E.S.P. 10
Figura 3: Cimentación tubería GRP en zanja 15

Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de suelos nativos según AWWA M45 10
Tabla 2: Resultados geotécnicos. Fuente: Ingeosam LTDA 11
Tabla 3: Valores típicos de A 12
Tabla 4: Clasificación de materiales de lleno según AWWA M45 12
Tabla 5: Tamaño Máximo de Partículas 13
Tabla 6: Datos de entrada para el análisis 15
Tabla 7: Resultados verificación de cimentación 15

1550

TABLA DE REVISIONES				
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZÓ	APROBÓ
00	30.10.25	Emisión inicial. Aprobación interna	DPG	MIR

1. Introducción

El presente informe tiene como objetivo documentar y sustentar los análisis realizados para la verificación de cimentación de las tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP), previstas para la línea de conducción del acueducto de Yopal, entre las abscisas k2+069 y k3+511. En particular, se enfocan las verificaciones de deflexión y deformación de las tuberías bajo condiciones de instalación enterrada.

Las evaluaciones se han llevado a cabo con base en la metodología y criterios de diseño establecidos en el manual **AWWA M45**. Este enfoque permite garantizar que las tuberías cumplan con los requisitos de desempeño estructural a largo plazo, considerando las condiciones de carga del terreno y vehiculares, nivel freático, tipo de relleno, compactación y rigidez de la tubería.

2. Metodología de Diseño

A continuación, se describe la metodología de diseño de cimentación para tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV/GRP) de acuerdo con el manual de diseño M-45 definido por la American Water Works Association (AWWA):

2.1. Determinar la clase de presión Pc de la tubería de acuerdo al HDB de la tubería (Base Hidrostática de diseño).

- Diseño por esfuerzos:

$$P_C < \frac{HDB}{FS} * \frac{2t}{D} * 10^3$$

- Diseño por deformaciones:

$$P_C < \frac{HDB}{FS} * \frac{2t * EH}{D} * 10^6$$

1551

Donde;

P_C: Presión Nominal (kPa).
HBD: Base hidrostática de diseño por esfuerzos o mm/mm para diseño por deformaciones.
FS: Factor de seguridad (*FS=1.80*).
t: Espesor de la pared de refuerzo del tubo (mm).
D: Diámetro medio del tubo $D = OD - t$ (mm).
EH: Módulo de tensión circunferencial (GPa).

2.2. Verificar la presión de trabajo de la tubería, Pw.

$$P_C \geq P_W$$

Donde;

P_C: Presión Nominal (bar).
P_W: Presión de trabajo (bar).

2.3. Verificar la sobrepresión por golpe de ariete, Ps.

La sobrepresión Ps, es la presión que excede a la presión de trabajo atribuible a los efectos del golpe de Ariete.

$$P_C \geq \frac{(P_W + P_S)}{1.4}$$

Donde;

P_C: Presión Nominal (bar).
P_W: Presión de trabajo (bar).
P_S: Sobrepresión (bar).

2.4. Calcular la deflexión máxima permitida por el anillo, eb_{max}.

$$eb_{max} = \frac{Df * D_{max} * t}{OD - t}$$

Donde;

eb_{maxC}: Alargamiento unitario debido a la deflexión máxima (%).
Df: Factor de forma (adimensional)
D_{max}: Deflexión máxima admisible a largo plazo (%).
t: Espesor de la pared del tubo (mm).
OD: Diámetro exterior del tubo (mm).

2.5. Determinar las cargas de suelo Wc.

$$Wc = \gamma H$$

Donde;

Wc: Carga del suelo (N/m^2).

1552

γ: Peso unitario del suelo (N/m^3)
H: Profundidad de instalación (m)

2.6. Determinar las cargas vivas de tráfico Wl.

$$Wl = \frac{M_p * P * If}{L1 * L2}$$

Donde;

Wl: Carga de tráfico (N/m^2).
L1: Ancho de carga paralelo a la dirección de viaje (m).
L2: Ancho de carga perpendicular a la dirección de viaje (m).
P. Carga de rueda (N).
Mp: Factor de presencia múltiple (*MP=1.20*)
If: Factor de impacto

$$If = 1 + 0.33\left(\frac{2.44 - h}{2.44}\right) > 1$$

En la Figura 1 se muestra cómo se disipa la carga puntual de tráfico con la profundidad, esto depende del tipo de lleno.

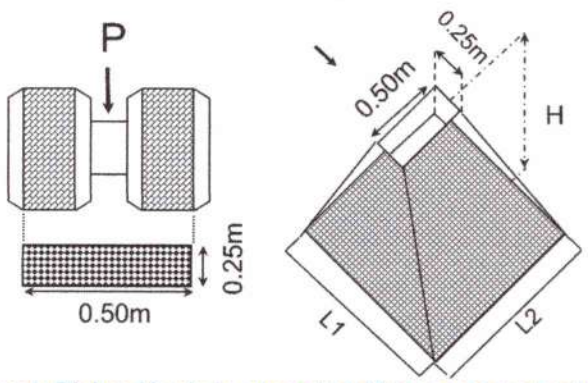


Figura 1: Disipación de la carga de tráfico con la profundidad.

- **Ancho de carga paralelo a la dirección de avance:**

$$L1 = tl + LLDF * h$$

Donde;

tl: Longitud de la huella de la llanta (*tl=0.25m*).
LLDF: Factor que tiene en cuenta la distribución de la carga viva con la profundidad del lleno.
→*LLDF = 1.15*.....Para llenos tipo SC1 y SC2
→*LLDF = 1.00*.....Para llenos de otro tipo.

- **Ancho de carga perpendicular a la dirección de avance:**

→Para $h < h_{int}$ .....$L2 = tw + LLDF * h$

1553

→Para $h \geq h_{int}$ .....$L2 = (tw + 1.83 + LLDF * h)/2$

Donde;

twl: Acho de la huella de la llanta (*tl=0.50m*).

LLDF: Factor que tiene en cuenta la distribución de la carga viva con la profundidad del lleno.

→*LLDF = 1.15*.....Para llenos tipo SC1 y SC2

→*LLDF = 1.00*.....Para llenos de otro tipo.

h_{int}: Profundidad a la cual la carga de rueda interactúa.

$$h_{int} = \frac{(1.83 - tw)}{LLDF}$$

2.7. Cálculo de deflexión.

$$\frac{Dy}{D} = \frac{Kx * (Wl + DL * Wc)}{149PS + 61000 * Msb * Sc) * 100}$$

Donde;

$\frac{Dy}{D}$: Deflexión vertical (%).

PS: Rigidez de la tubería (kPa)

M_{sb}: Modulo de relleno confinado (MPa)

DL: Factor de retardo de la deflexión para compensar la tasa de consolidación del suelo en el tiempo.

Sc: Factor combinado de soporte del suelo (adimensional). Función del diámetro y ancho de zanja.

Kx: Coeficiente de soporte del lecho (adimensional).

$$\frac{Dy}{D} \leq D_{max.}$$

D_{max}: Máxima deflexión admisible (%)

- **Relación entre PS y SN.**

→ Rigidez de la tubería PS (Pipe stiffness - AWWA M45)

$$PS = \frac{EI}{0.149r^3}$$

→Rigidez especifica del anillo SN (specific ring stiffness - ISO 10639.2) Parámetro tubería Flowtite.

$$SN = \frac{EI}{D^3}$$

Dónde:

r: Radio medio

D: Diámetro medio.

1554

De donde;

$$PS = 53.69SN$$

2.8. Cargas combinadas:

Los efectos combinados de presión interna y deflexión por cargas externas deben ser considerados.

a. Presión influenciada por la flexión.

$$\frac{\varepsilon_{pr}}{HBD} \leq \frac{1 - \frac{\varepsilon_b * r_c}{S_b}}{1.80}$$

b. Flexión bajo la influencia de presión.

$$\frac{\varepsilon_b * r_c}{S_b} \leq \frac{1 - \frac{\varepsilon_{pr}}{HBD}}{1{,}5}$$

Dónde:

ε_{pr}: Alargamiento unitario debido a la presión (mm/mm)
r_c = coeficiente de redondeo
HDB : Base Hidrostática de Diseño.
S_b : Deformación del anillo a largo plazo (mm/mm).
ε_b : Máxima elongación del anillo debida a la deflexión (mm/mm).

- Alargamiento unitario debido a presión:

$$\varepsilon_{pr} = \frac{P_w * (OD - t)}{2 * EH * tr}$$

Dónde:

P_w: Presión de trabajo - bar*100000 (MPa).
OD: Diametro externo del tubo (mm).
t: Espesor de pared del tubo (mm).
EH: Modulo de tensión circunferencial (GPa).
tr: Espesor de la capa de refuerzo

- Alargamiento unitario debido a la flexión máxima:

$$\varepsilon_b = Df * \frac{dd}{D} * \frac{t}{D}$$

Dónde:

Df: Factor de forma (adimensional)
dd: Deflexión máxima admisible a largo plazo (mm)
t: Espesor de la pared del tubo (mm)
OD: Diámetro exterior del tubo (mm)

1555

- Coeficiente de redondeo.

$$r_c = 1 - \frac{P_w}{30}$$

Donde $P_w < 30\ bar$

NOTAS:

Los valores para la HDB y la Sb son valores a los 50 años
1.8 es el factor de seguridad mínimo para la presión
1.5 es el factor de seguridad mínimo para la flexión

2.9. Presión Crítica de Colapsamiento.

$$qa = \frac{(1.2 * C_n)(EI^{0.33})(Q_s * 10^6 * M_s * k_v)^{0.67} * R_h}{r}$$

Dónde:

qa: presión crítica de colapsamiento (Kpa)
M_s: Módulo de soporte del suelo combinado (Mpa)
C_n: Factor de corrección para tener en cuenta efectos no lineales= *0,55*
Q_s: Factor de corrección para tener en cuenta la variabilidad en rigidez del suelo compactado=*0,90.*
K_w: Factor de corrección por módulo de Poisson del suelo= *0,74.*
R_h: Factor de corrección por profundidad del lleno.

$$R_h = \frac{11.4}{11 + \frac{D}{1000 * h}}$$

h: altura del lleno sobre la clave del tubo (m).

2.10. Factores de seguridad de colapsamiento:

$$qa > q$$

Dónde:

q: Presión real (kPa)
qa: Presión de coplapsamiento crítica (kPa)

La estabilidad de pandeo se debe cumplir para dos condiciones de carga:

a. Condiciones típicas (Cargas de suelo + agua+ presión de vacío)

$$q = Rw * Wc + Ww + Wv$$

1556

b. Condiciones con tráfico (Cargas de suelo + agua+ trafico)

$$q = Rw * Wc + Ww + W_L$$

Dónde:

Wc: Cargas del suelo (kPa).
Ww: Carga de agua (Kpa).

$$Ww = 9800 * hw$$

Wv: Carga de vacío (kPa)
W_L: Carga de tráfico (kPa)
Rw: Factor de flotabilidad en agua (adimensional).

$$Rw = 1 - 0.33 * \frac{(H - hw)}{H}$$

hw: Altura del nivel freático por encima del tubo (m)
H: Profundidad de instalación (m)

3. Consideraciones de Diseño

Para el proyecto en estudio, se consideran alternativas en tubería GRP para alcantarillado (FS) con las siguientes especificaciones:

- **Tubería GRP FPL DN900 PN6 SN2500**
- **Tubería GRP BXE DN900 PN6 SN2500**

3.1. Clasificación del suelo nativo.

Mediante la metodología del AWWA- M45 se establecen 6 grupos de suelo nativos en función del número de golpes SPT para suelos granulares y la resistencia a la compresión no confinada (Qu) para suelos cohesivos. En la Tabla 1, se define la clasificación de los suelos nativos que normalmente pueden encontrarse en un proyecto según el manual de diseño AWWA M45.

1557

Tabla 1: Clasificación de suelos nativos según AWWA M45

Grupo de suelos	Granular		Cohesivo		Módulo Msn (MPa)
	Conteo de golpes	Descripción	Qu (kPa)	Descripción	
1	>15	Compacto	>200	Muy rígido	34,50
2	8 – 15	Levemente compactado	100 – 200	Rígido	20,70
3	4 – 8	Suelto	50 – 100	Medio	10,30
4	2 – 4		25 – 50	Blando	4,80
5	1 – 2	Muy suelto	13 – 25	Muy blando	1,40
6	0 -1	Muy, muy suelto	0 - 13	Muy, muy blando	0,34

Para el proyecto se realiza la exploración del subsuelo mediante diez (10) sondeos de tipo mecánico. En la siguiente figura se muestra la localización de dichos sondeos.

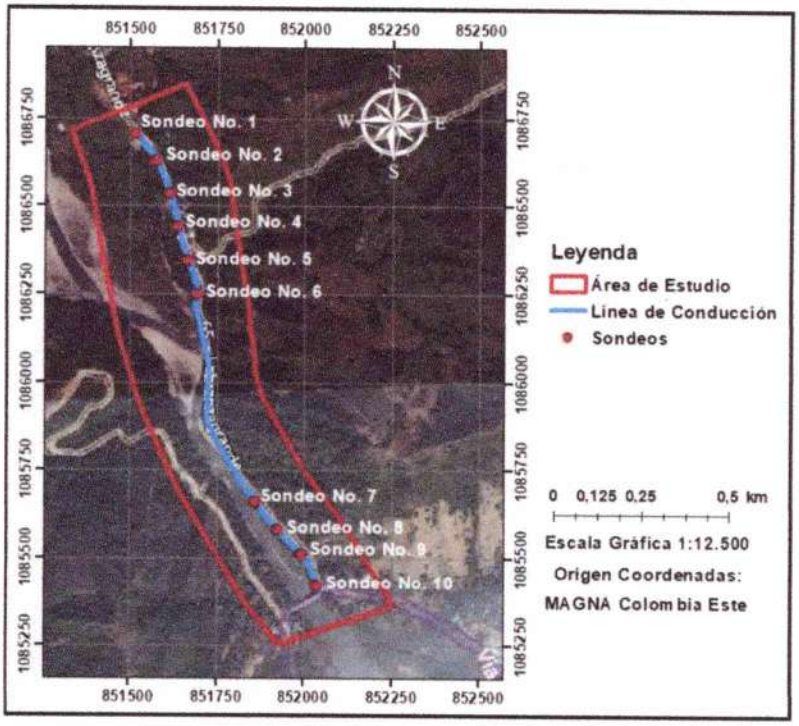


Figura 2: Localización sondeos. Fuente: E.I.C.E – E.S.P.

En la siguiente tabla se muestra de manera resumida, los parámetros geotécnicos del suelo nativo obtenidos en las perforaciones y ensayos realizados por Ingeosam LTDA.

1558

Tabla 2: Resultados geotécnicos. Fuente: Ingeosam LTDA

SONDEO N°	LOCALIZACIÓN	N (SPT)	PESO UNITARIO (ton/m^3)	CLASIFICACIÓN SUCS	PRFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO (m)
1	km2+060	23	2.03	GC	5.6
2	km2+160	22	2.06	GC	6.3
3	km2+260	22	2.07	GW-GC	7.2
4	km2+360	21	2.02	GW-GC	8.1
5	km2+460	26	2.07	GC	5.7
6	km2+560	23	2.09	GW-GC	6.8
7	km3+200	24	2.01	GP-GC	7.6
8	km3+300	23	1.97	GP-GC	8.0
9	km3+400	26	1.96	GC	7.3
10	km3+500	25	1.98	GP-GC	8.4

En base a los resultados mostrados en la tabla anterior, el suelo nativo esta conformado básicamente por gravas y arenas con bajo porcentaje de finos, por loo cual es conveniente realizar la clasificación según la AWWA m45 con los resultados del ensayo de SPT. En base a esto, el suelo nativo puede clasificarse como ***GRUPO 1.***

3.2. Profundidades de cobertura

Para la instalación de la tubería GRP Biaxial, la cobertura mínima debe ser 1m para garantizar el confinamiento de la tubería y el adecuado funcionamiento estructural del sistema en la interacción suelo – tubo. Si bien las coberturas del proyecto son relativamente bajas, se evaluará hasta una cobertura de 10m sobre la clave del tubo.

3.3. Profundidades del nivel freático

De acuerdo con el estudio geotécnico del proyecto, el nivel freático se encuentra por debajo de los 5m de profundidad. Sin embargo, la línea será instalada cercana a una fuente hídrica, porque puede presentarse variaciones del nivel freático. De manera conservadora se considera el nivel freático a 1m de profundidad.

3.4. Ancho de Zanja

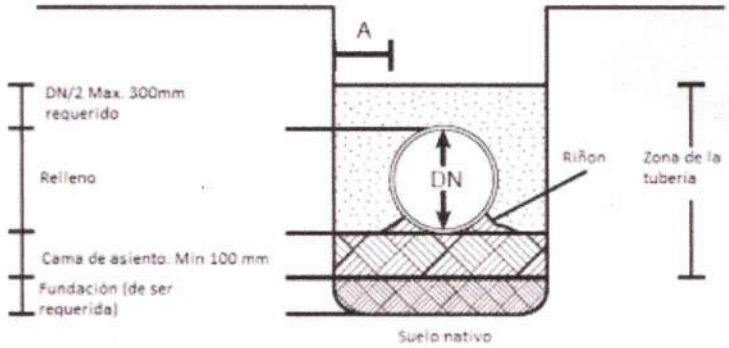
El ancho de zanja para tuberías GRP debe ser el adecuado para garantizar las maniobras de unión de la tubería y compactación de las zonas de los riñones de la tubería. Puede requerirse anchos de zanja mayores en condiciones de altas profundidades de instalación o suelos nativos inestables. Es posible reducir el ancho de zanja cuando no se requiera el acceso de personas o el diseño del

1559

sistema lo permita. A continuación, se presentan los valores mínimos recomendados para el espacio libre entre la tubería y el talud de la zanja.

Tabla 3: Valores típicos de A

DN (mm)	A (mm)
DN ≤ 400	200
400 < DN ≤ 900	400
900 < DN ≤ 1600	500
1600 < DN ≤ 2400	600
2400 < DN ≤ 3000	900



En base a lo anterior, para el proyecto se considera un ancho de zanja de 1,70m

3.5. Materiales de lleno

En la Tabla 4, se muestra la clasificación de suelos, de acuerdo con los materiales de lleno definidos por el AWWA M45.

Tabla 4: Clasificación de materiales de lleno según AWWA M45

Grupos de suelos de relleno	Descripción de los suelos de relleno
SC1	Piedras trituradas con <15% de arena, un máximo de 25% que pase por el tamiz de 9,5 mm y un máximo de 5% de material fino.
SC2	Suelos limpios de grano grueso: SW, SP[1)], GW, GP o cualquier suelo que comience son uno de estos símbolos con 12% de material fino o menos. [2)]
SC3	Suelo de grano grueso con material fino: GM, GC, SM, SC o cualquier suelo que comience con alguno de estos símbolos con 12% de material fino o más. [2)] Suelos de grano fino, arenosos o con grava: CL, ML o CL-ML, CL/ML, ML/CL; con un 30% o más que quede retenido en el tamiz número 200.
SC4	Suelos de grano fino: CL, ML o CL-ML, CL/ML, ML/CL; con un 30% o menos de retenido en el tamiz número 200.

NOTAS: Los símbolos en la tabla corresponden a la Designación Unificada de Clasificación de Suelos (Unfied Soil Classification Designation ASTM D2487).

1) *Arena fina y uniforme, SP, con más del 50% que pase el tamiz número 100 (0,15mm). Es muy sensible a la humedad y no se recomienda como relleno.*

2) *El % de material fino es el porcentaje del peso que pasan por un tamiz número 200, con una abertura de 0,076mm.*

Para la cama de asiento se considera la utilización de un **material tipo SC1 o SC2**. Para el lleno estructural, hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se recomienda utilizar materiales **tipo SC2 o superior**, ya que, para la tubería biaxial

1560

sin bloques de concreto, se debe garantizar materiales granulares para desarrollar una mayor fuerza de fricción entre la tubería y el suelo de lleno.

En la Tabla 5, se define el tamaño máximo de partículas para el lleno estructural hasta 30cm sobre la clave del tubo.

Tabla 5: Tamaño Máximo de Particulas

DN	Tamaño máximo (mm)
≥450	13
500-600	19
700-900	25
1000-1200	32
≥1300	40

3.6. Densidad del material de lleno

Para el material de lleno se considera una densidad de 2.05 ton/m^3, de acuerdo con el estudio geotécnico.

3.7. Cargas Vivas

Se especifica una carga de tráfico vehicular tipo AASHTO HS-20 (72 kN).

3.8. Nivel de compactación

Se considera un nivel de compactación del 90%.

3.9. Sobrepresiones y presiones negativas

No se cuenta con datos de sobrepresiones máximas y presiones negativas. Por tanto, se considera una sobrepresión 0,4PN (2.40 bar) y presión negativa en condición de vacío total (-1bar)

1561

4. Resultados y Recomendaciones

Mediante la metodología del AWWA M45 se realizan las validaciones de deflexión máxima (máximo 5%) circunferencial de la tubería en relación con el suelo subyacente y verificación del factor de seguridad por colapsamiento (Mínimo 2,5). Mediante esta metodología NO se verifican asentamientos de todo el sistema, ni asentamientos de estructuras a nivel de rasante. Si se requiere la verificación de alguno de los criterios anteriores, validación de la necesidad de remplazo de material de cimentación u otro tipo de análisis más especializado del comportamiento del sistema de tubería y sus estructuras complementarias se debe consultar y validar este tipo de requerimientos con un ingeniero Geotecnista experto.

Para la cama de asiento se recomienda utilizar materiales tipo **SC1 o SC2** de acuerdo con la Tabla 4.

Para el lleno estructural, hasta 30 cm por encima de la clave del tubo, se considera la utilización de materiales tipo **SC2 o superior**, de acuerdo con la clasificación de materiales definido en la Tabla 4.

Se verifica para todos los escenarios que se cumple con las deflexiones máximas permitidas y además se cumple con los factores de seguridad mínimos de acuerdo con lo definido en el manual de diseño AWWA M45 (ver anexos).

Durante la exploración geotécnica se encontró el nivel freático por debajo de los 5m de profundidad. Sin embargo, la conducción está cerca a una fuente hídrica, por lo cual, se debe evaluar la posibilidad de requerirse geotextil para proteger el lleno estructural hasta 30cm por encima de la clave del tubo.

Cualquier variación de las condiciones establecidas para el presente análisis podrá ser consultada con nuestro Departamento Técnico para proveer los cambios necesarios de este diseño. Adicional a las condiciones de instalación aquí definidas, se deberán cumplir las recomendaciones descritas en el manual "Recomendaciones de Instalación y Manipulación para Tuberías Enterradas" de Flowtite.

A continuación, se presentan los resultados y la sección típica de zanja.

1562

Tabla 6: Datos de entrada para el análisis

Tubería	Grupo de suelo	Nivel freático (m)	Material de lleno	Compactación	Ancho de zanja (m)	Cobertura (m)
FPL-2.0 DN900 PN6 SN2500	GRUPO 1	1	SCII	SPD90	1.70	1.00 10.00
BX-SAND DN900 PN6 SN2500	GRUPO 1	1	SCII	SPD90	1.70	1.00 10.00

Tabla 7: Resultados verificación de cimentación

Tubería	Verificación de deflexión (max. 5%)		Factor de seguridad pandeo (mín 2.5)				Verificación de presión					
			agua + suelo + vacio		agua + suelo + traf.		Efectos por presión			Efectos por deflexión máx.		
							$\frac{\varepsilon_{pr}}{HDB}$	$\frac{\left\|1-\frac{\varepsilon_{pr}}{S_c}\right\|}{FS_{pr}}$	VER.	$\frac{\varepsilon_b Y_c}{S_b}$	$\frac{\left\|1-\frac{\varepsilon_{pr}}{HDB}\right\|}{FS_b}$	VER.
FPL-2.0 DN900 PN6 SN2500	0.76	OK	7.00	OK	12.95	OK	0.40	0.42	OK	0.24	0.40	OK
	2.94	OK	2.84	OK	4.04	OK						
BX-SAND DN900 PN6 SN2500	0.76	OK	7.00	OK	12.95	OK	0.23	0.43	OK	0.23	0.51	OK
	2.94	OK	2.84	OK	4.04	OK						

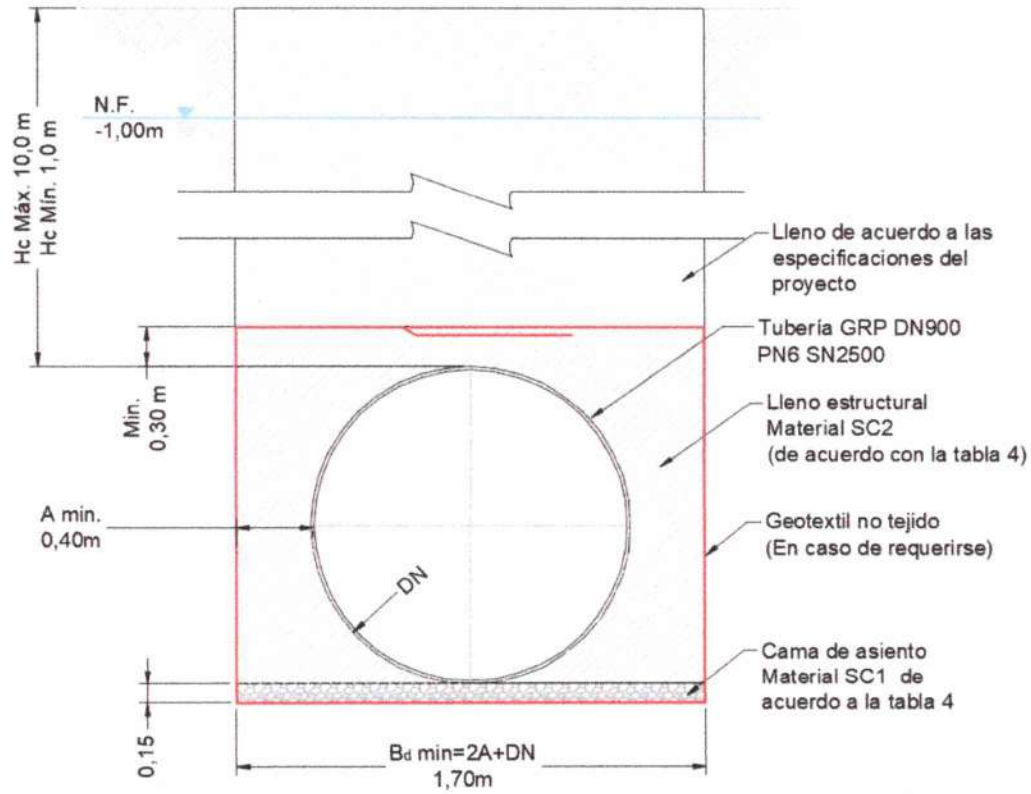


Figura 3: Cimentación tubería GRP en zanja

1563

Un sistema de conducción de agua seguro y confiable es posible.
Es la forma como fluimos en O-tek, construida para desafiar.



ANEXO 27. EAAAY CAMBIO VÁLVULAS

De igual forma, la Resolución 0330 de 2017, junto con la NTC 1063, establecen lineamientos técnicos para la selección e instalación de válvulas en redes de distribución, permitiendo el uso de tecnologías modernas como las válvulas de sello elástico, las cuales se ajustan plenamente a dichos criterios.

Particularmente, en el sistema de acueducto del municipio de Yopal, se ha evidenciado una baja durabilidad de las válvulas con asiento en bronce, asociada a fenómenos como desgaste prematuro, incrustaciones, fugas y dificultades en la operación (apertura y cierre). Estas condiciones han generado mayores costos de mantenimiento, reposición frecuente y afectaciones en la continuidad del servicio.

En contraste, la implementación de válvulas con sello elástico ha demostrado un mejor desempeño en términos de hermeticidad, resistencia a la corrosión y facilidad de operación, lo que se traduce en una mayor vida útil y menores costos de operación y mantenimiento.

Por lo anterior, y con base en la experiencia operativa acumulada y el cumplimiento de la normativa vigente, la Empresa ha adoptado como criterio técnico el uso exclusivo de válvulas de compuerta con sello elástico en sus redes de acueducto, garantizando así mayor eficiencia, seguridad sanitaria y sostenibilidad en la prestación del servicio.

Marco normativo aplicable

Las siguientes normas respaldan técnicamente el uso de válvulas con sello elástico en redes de agua potable:

Norma	Alcance / Relevancia
Resolución 0501 de 2017	Requisitos técnicos de composición química para tubos, ductos, accesorios, sellos y uniones de acueducto. Exige que los materiales en contacto con agua potable no liberen contaminantes por encima de los límites NSF/ANSI 61. Aplica a prestadores, constructores y urbanizadores.
Resolución 0330 de 2017 (RAS)	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Define parámetros de diseño, materiales y accesorios para sistemas de acueducto.
NTC 1063	Norma Técnica Colombiana para válvulas de compuerta de hierro dúctil para acueducto.
ISO 7259 / EN 1171	Normas internacionales para válvulas de compuerta de hierro fundido/dúctil con sello elástico. Estándar mundial para agua potable.
AWWA C509 / C515	Normas americanas para válvulas de compuerta con sello elástico (resilient-seated gate valves) para servicio de agua.
NSF/ANSI 61	Componentes de sistemas de agua potable: efectos sobre la salud. Certifica que los materiales (incluido el

843-1.25.01.00243.26

TITULO:	Informe justificación cambio de válvulas línea de conducción de 36".
FECHA DE ELABORACIÓN:	30 de Abril de 2026
ELABORÓ:	Camilo Castillo Pineda Líder 1 de Infraestructura y Perdidas
OBJETO:	Presentar informe justificación cambio de válvulas línea de conducción de 36" Fase II.

DESTINATARIO	RECIBIDO
Julio Cesar Cuevas Gerente ACUATODOS	

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Cambio de válvulas de compuerta con sello en bronce por válvulas de compuerta con sello elástico (EPDM) en la red de conducción de 36".

Objeto

El presente documento tiene como propósito sustentar técnicamente el cambio de válvulas de compuerta con sello metálico (bronce) por válvulas de compuerta con sello elástico (elastómero EPDM) en la red de conducción de 36" de la Fase II del Proyecto del sistema de acueducto del municipio de Yopal.

Antecedentes y contexto

Durante varios años, en los sistemas de acueducto se utilizaron de manera generalizada válvulas de compuerta con asiento metálico en bronce. No obstante, la experiencia operativa y la evolución tecnológica del sector han llevado a una transición hacia válvulas con sello elástico, principalmente por sus mejores condiciones hidráulicas, mayor vida útil, menor necesidad de mantenimiento y mayor confiabilidad sanitaria.

En el contexto normativo colombiano, la Resolución 0501 de 2017 establece los requisitos técnicos que deben cumplir los materiales y accesorios en contacto con agua potable, incluyendo límites de migración de elementos como plomo, cobre, níquel y cromo, en concordancia con estándares internacionales como NSF/ANSI 61. En este sentido, las válvulas con sello elástico (generalmente en EPDM) cumplen adecuadamente con estos requerimientos, dado que este material presenta un comportamiento inerte y no genera riesgos de contaminación del agua.

	engrase y reemplazo de empaques.	asientos.
Peso	Mayor peso por los componentes de bronce internos. Dificulta transporte e instalación.	Menor peso, facilita el transporte, almacenamiento e instalación en campo.
Costo total de propiedad	Mayor costo a largo plazo por mantenimiento, reemplazo prematuro y pérdidas de agua por fugas.	Menor costo total: menos mantenimiento, mayor durabilidad y cero fugas.
Rango de presión	PN10 – PN16.	PN10 – PN16.
Normativa	Normas cada vez más en desuso. Pocos fabricantes la producen.	ISO 7259 / EN 1171 / AWWA C509-C515 / NSF 61. Alineada con tendencia mundial.

Razones técnicas para el cambio

Cumplimiento de la Resolución 0501 de 2017 (inocuidad sanitaria)

La Resolución 0501 de 2017 exige que todos los componentes en contacto con agua potable —incluidos sellos, uniones y accesorios— no excedan los límites de migración de sustancias nocivas establecidos por la NSF/ANSI 61. El bronce es una aleación que contiene cobre (60–70%) y zinc (30–40%), y en presencia de cloro residual —desinfectante obligatorio en agua potable— es susceptible a un fenómeno llamado dezincificación, donde el zinc se disuelve progresivamente en el agua. Este proceso libera partículas metálicas y debilita la estructura del sello. El EPDM, al ser un elastómero sintético, es completamente inerte y no libera ninguna sustancia al agua, garantizando el cumplimiento pleno de la Resolución 0501.

Estanqueidad y reducción de pérdidas de agua

Las pérdidas de agua en redes de distribución representan uno de los mayores desafíos del sector de agua potable. Una parte significativa de esas pérdidas se origina en fugas a través de accesorios y válvulas que han perdido hermeticidad. Las válvulas con sello elástico ofrecen cierre hermético bidireccional, es decir, sellan perfectamente en ambos sentidos del flujo. Esto contribuye directamente a reducir el índice de agua no contabilizada (IANC) y a mejorar la eficiencia del sistema.

Facilidad de operación en campo

En muchos sistemas de acueducto, el personal de operación no siempre cuenta con herramientas especializadas ni con equipos de alto torque. Las válvulas de sello elástico requieren significativamente menos fuerza para abrir y cerrar, lo que permite que un solo operario las maniobre sin palancas adicionales ni esfuerzo excesivo. Esto reduce el riesgo de accidentes laborales, evita el daño a vástagos

	EPDM) son aptos para contacto con agua de consumo humano.
Resolución 2115 de 2007	Características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Nota importante: La Resolución 0501 de 2017, en su Artículo 5, establece que los materiales en contacto con agua potable no deben exceder los valores máximos admisibles de concentración de elementos como aluminio, antimonio, cobre, arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, níquel, selenio y plata. El bronce, al contener cobre y zinc como componentes principales, tiene un riesgo inherente de migración de estos elementos al agua, especialmente en presencia de cloro residual. El EPDM, al ser un elastómero sintético inerte, no presenta este riesgo.

Comparación técnica

A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre ambas tecnologías aplicado a sistemas de agua potable:

Criterio	Sello en bronce	Sello elástico (EPDM)
Estanqueidad	Requiere alta precisión de mecanizado. Con el tiempo pierde hermeticidad por corrosión y depósitos calcáreos.	Cierre 100% hermético bidireccional (cero fugas). El elastómero se adapta a irregularidades del cuerpo de la válvula.
Inocuidad sanitaria	El bronce puede liberar trazas de cobre y zinc al agua, especialmente ante cloro residual. Riesgo de incumplir límites de la Res. 0501/2017.	EPDM certificado NSF/ANSI 61. Inerte al cloro, no migra sustancias al agua. Cumple plenamente la Res. 0501/2017.
Resistencia a corrosión	Susceptible a dezincificación en aguas cloradas. Genera partículas metálicas.	Altamente resistente al cloro, ozono y a los rangos de pH típicos del agua tratada (6.5 a 9.0).
Par de operación (torque)	Alto torque de apertura y cierre. Requiere mayor esfuerzo del operario y desgasta los vástagos.	Bajo torque de operación. Fácil maniobra incluso después de años sin operar. Un solo operario puede maniobrarla.
Vida útil operativa	10 a 15 años con mantenimiento frecuente. Las superficies metálicas se rayan y pierden sello.	Más de 50 años. El EPDM mantiene sus propiedades en el rango de temperatura y presión de operación de agua potable.
Mantenimiento	Frecuente: requiere rectificado de asientos,	Mínimo o nulo. No requiere lubricación ni rectificado de

por sobreesfuerzo y facilita las maniobras de emergencia. Incluso después de años sin ser operadas, estas válvulas se accionan con facilidad gracias a la baja fricción del elastómero.

Resistencia a las condiciones del agua potable

El agua potable se trata con cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante residual. El EPDM (etileno-propileno-dieno) es altamente resistente al cloro, al ozono y a los rangos de pH típicos del agua tratada (6.5 a 9.0). A diferencia del bronce, que sufre dezincificación y corrosión ante el cloro residual, el EPDM mantiene su integridad mecánica y química durante toda su vida útil sin degradarse. Soporta temperaturas desde -20°C hasta 120°C, rango que excede con amplio margen las condiciones típicas de cualquier red de agua potable.

Alineación con la tendencia mundial y normativa internacional

Los principales fabricantes a nivel mundial (AVK, Saint-Gobain PAM, Hawle, Belgicast, entre otros) ya solo producen válvulas de compuerta con sello elástico para aplicaciones de agua potable. Las normas internacionales ISO 7259, EN 1171 y AWWA C509/C515 están diseñadas específicamente para válvulas de sello elástico. Continuar especificando válvulas con sello de bronce limita la oferta de proveedores, encarece las adquisiciones y aleja al sistema de las mejores prácticas del sector.

Compatibilidad con condiciones típicas de agua potable

Las condiciones típicas de operación de los sistemas de agua potable son plenamente compatibles con las válvulas de sello elástico:

Parámetro	Valor típico en acueducto	Límite del sello EPDM
Presión de trabajo	≤ 16 bar (PN16)	Hasta 16 bar (PN16)
Temperatura del agua	5°C – 30°C	-20°C a 120°C
pH del agua	6.5 – 9.0	4.0 – 12.0
Cloro residual	0.3 – 2.0 mg/L	Resistente al cloro

Como se observa, todos los parámetros de operación típicos de un sistema de agua potable están ampliamente dentro de los límites de desempeño del sello elástico EPDM, con amplios márgenes de seguridad.

Análisis económico comparativo

Si bien el precio de adquisición puede ser similar entre ambas tecnologías, la diferencia real se evidencia en el costo total durante la vida útil del activo:

Concepto	Sello bronce	Sello elástico
Vida útil esperada	10 – 15 años	50+ años
Mantenimientos/año	1 – 2	0 (cero)

Fugas durante operación	Frecuentes con el envejecimiento	Cero fugas (cierre hermético)
Reemplazos en 50 años	3 a 5 veces	1 vez (o ninguna)
Impacto en IANC	Contribuye a pérdidas de agua	Reduce pérdidas de agua
Costo de operación (torque/personal)	Requiere herramientas y más personal	Un solo operario, sin herramientas especiales

Conclusión y recomendación

Con base en el análisis técnico, normativo y económico presentado, se concluye que:

1. Las válvulas de compuerta con sello elástico (EPDM) son técnicamente superiores a las de sello en bronce para aplicaciones de agua potable en condiciones de presión hasta 16 bar.
2. El sello EPDM cumple plenamente con los requisitos de la Resolución 0501 de 2017 en materia de inocuidad sanitaria y composición química de materiales en contacto con agua potable, sin riesgo de migración de contaminantes.
3. El cambio contribuye directamente a reducir las pérdidas de agua en la red (IANC), gracias al cierre hermético bidireccional.
4. La facilidad de operación (bajo torque) permite que un solo operario maniobre la válvula sin herramientas especiales, reduciendo riesgos laborales y tiempos de respuesta en emergencias.
5. El costo total de propiedad es significativamente menor gracias a la mayor vida útil (+50 años), el nulo mantenimiento y la eliminación de fugas.
6. La decisión está alineada con la normativa internacional vigente (ISO 7259, EN 1171, AWWA C509/C515, NSF/ANSI 61) y con las buenas prácticas del sector a nivel mundial.

Por lo anterior, se recomienda adoptar las válvulas de compuerta con sello elástico (EPDM) como estándar para todas las redes de distribución de agua potable, dejando de lado las válvulas con sello metálico en bronce por ser una tecnología obsoleta que no garantiza el cumplimiento sostenido de la Resolución 0501 de 2017.

Agradeciendo la atención prestada,

Responsable de la Elaboración:
Camilo Castillo Pineda / Líder 1 Infraestructura y Pérdidas

GESTIÓN DOCUMENTAL:
Original: Destinatario
Copia 1: Archivo Serie Documental

ANEXO 28. EAAY CAMBIO MAT ACCESORIOS

843-1.25.01.00246.26

TITULO:	Informe justificación cambio de material en accesorios de diámetros menores para sistemas de purga en la línea de conducción de 36".
FECHA DE ELABORACIÓN:	30 de Abril de 2026
ELABORÓ:	Camilo Castillo Pineda Líder 1 de Infraestructura y Perdidas
OBJETO:	Presentar informe justificación cambio de material en accesorios de diámetros menores para sistemas de purga en la línea de conducción de 36".

DESTINATARIO	RECIBIDO
Julio Cesar Cuevas Gerente ACUATODOS	

Por medio del presente nos permitimos exponer las razones técnicas, normativas y de desempeño que sustentan el cambio de accesorios en los sistemas de purga de la línea de conducción, pasando de acero al carbón a hierro dúctil.

Es importante precisar que los accesorios objeto de este análisis corresponden exclusivamente a los sistemas de purga (diámetros menores), los cuales, si bien no hacen parte de la conducción principal, cumplen una función operativa fundamental en la evacuación de sedimentos, vaciado de la tubería y mantenimiento del sistema.

Resistencia a la corrosión y mayor durabilidad

Los accesorios en hierro dúctil cuentan con recubrimientos internos y externos diseñados para condiciones de contacto con agua potable, tales como mortero de cemento o recubrimientos epóxicos conforme a estándares como la AWWA C550. Esto les permite ofrecer una mayor resistencia a la corrosión frente a condiciones de enterramiento y exposición a humedad.

En contraste, los accesorios en acero al carbón presentan una alta susceptibilidad a la corrosión, especialmente en puntos de purga donde pueden presentarse condiciones más agresivas (presencia de sedimentos, aireación, humedad constante), lo que reduce su vida útil y aumenta la frecuencia de mantenimiento o reposición.

Cumplimiento normativo aplicable

Los accesorios en hierro dúctil se fabrican bajo estándares específicos para sistemas de agua potable, como la AWWA C153, garantizando condiciones adecuadas de resistencia, presión de trabajo y control de calidad.
Estos criterios son consistentes con lo establecido en la Resolución 0330 de 2017, en cuanto a la selección de materiales adecuados para la infraestructura de acueducto.

Por el contrario, los accesorios en acero al carbón suelen regirse por normas ASTM de aplicación general, que no siempre consideran las condiciones específicas de operación en redes de agua potable.

Comportamiento mecánico en puntos críticos

Los sistemas de purga corresponden a puntos localizados donde se pueden generar concentraciones de esfuerzos, maniobras operativas frecuentes y variaciones hidráulicas. El hierro dúctil, gracias a su adecuada combinación de resistencia y ductilidad, presenta un mejor comportamiento frente a estas condiciones, reduciendo el riesgo de fallas, fisuras o deformaciones.

Optimización técnica y económica

Si bien los accesorios en acero al carbón pueden representar un menor costo inicial, su menor durabilidad y mayor susceptibilidad a la corrosión generan mayores costos a lo largo del ciclo de vida del sistema.
El cambio a hierro dúctil en los sistemas de purga permite reducir intervenciones correctivas, mejorar la confiabilidad operativa y optimizar los costos de mantenimiento, constituyéndose en una solución más eficiente a mediano y largo plazo.

Criterio de estandarización

La adopción de hierro dúctil en accesorios, incluso en sistemas complementarios como las purgas, permite mantener uniformidad en materiales, facilitar procesos de operación y mantenimiento, y alinearse con las prácticas del sector de agua potable.

En conclusión, el cambio de accesorios en los sistemas de purga de acero al carbón a hierro dúctil se justifica plenamente desde el punto de vista técnico, normativo y económico, al ofrecer mayor durabilidad, mejor desempeño frente a la corrosión y mayor confiabilidad en la operación del sistema.

Agradeciendo la atención prestada,

Responsable de la Elaboración:
Camilo Castillo Pineda / Líder 1 Infraestructura y Pérdidas

GESTIÓN DOCUMENTAL:
Original: Destinatario
Copia 1: Archivo Serie Documental

ANEXO 29. MANUAL INSTALACION AEREA

O-tek



Guía de Tuberías en Instalación Aérea

FLOWTITE™

1573

1. INFORMACION INTRODUCTORIA 3

1.1 Prólogo 3
1.2 Introducción 3
1.3 Técnico en obra 3
1.4 Seguridad al fuego 3

2. TRANSPORTE, MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO 4

2.1 Inspección de la tubería 4
2.2 Reparación de la tubería 4
2.3 Descarga y manipulación de la tubería 4
2.4 Almacenaje de tubería en obra 5
2.5 Almacenaje de empaques y lubricantes 5
2.6 Transporte de la tubería 6
2.7 Manipulación de tubería anidada 6

3. MONTAJE DE LOS TUBOS 7

3.1 Acoples de doble campana FLOWTITE 7
3.2 Otros métodos de unión 11
3.3 Uniones Bridadas moldeadas por contacto 12

4. INSTALACION DE TUBERIA AEREA 14

4.1 Introducción 14
4.2 Soporte de tuberías 14
4.3 Espaciamiento de soporte máximo 22
4.4 Presión negativa 22

5. CHEQUEO DE TUBERIA INSTALADA 24

5.1 Prueba hidrostática en campo 24
5.2 Inspección previa al llenado de la tubería 24
5.3 Inspección de la línea de tubería llena antes de presurizarla 25
5.4 Inspección de la línea de tubería presurizada 26

6. BLOQUES DE ANCLAJE, REVESTIMIENTOS DE CONCRETO Y CONEXIONES A ESTRUCTURAS RIGIDAS 27

6.1 Bloques de anclaje 27
6.2 Vaciado en concreto 28
6.3 Conexiones a estructuras rígidas 29
6.4 Encamisados (Túneles) 30

7. AJUSTES DE CAMPO 31

7.1 Ajuste del diámetro externo 31
7.2 Cerramientos en obra con acoples FLOWTITE 31
7.3 Cierres de campo con acoples diferentes a FLOWTITE 32

ANEXO A. Pesos aproximados para tubos y acoples 33

ANEXO B. Requerimientos de lubricante en la junta 34

1574

1. INFORMACION INTRODUCTORIA

1.1 Prólogo

Este documento forma parte de la información preliminar para los usuarios de productos FLOWTITE. Se deberá utilizar conjuntamente con la Guía de Producto FLOWTITE y tiene por finalidad ayudar al instalador a comprender los requisitos y procedimientos para una exitosa manipulación e instalación de la tubería aérea FLOWTITE. Los anexos pueden servir como fuente de datos para los técnicos instaladores contratados por el cliente.

Este documento trata principalmente de las circunstancias normales que pueden encontrarse en obra; las situaciones particulares que requieren especiales consideraciones que no se incluyen en este Manual deben ser resueltas conjuntamente con el proveedor.

Además de la instalación aérea, existen otros tipos de instalación tales como la instalación subacuática o enterrada que no se tratan en este Manual. Consulte al proveedor acerca de las limitaciones y los procedimientos sugeridos en estos casos.

En todo caso es importante tener presente que este manual no ha sido diseñado con el fin de reemplazar el sentido común, el criterio ni los requisitos para una correcta instalación, las leyes vigentes, las normas de seguridad y ambientales, las ordenanzas locales ni las instrucciones y especificaciones del cliente o su equipo técnico, quienes tienen la última palabra sobre todos los trabajos realizados. En caso de que la información incluida en este Manual diera lugar a algún tipo de duda sobre la forma de proceder, se recomienda consultar con el proveedor y con el responsable técnico del proyecto para obtener asistencia.

Los procedimientos de instalación detallados en este Manual de Instalación y las sugerencias de los técnicos de campo serán de gran ayuda, si se siguen cuidadosamente para asegurar una instalación apropiada y de larga duración. Consulte a su proveedor sobre cualquier duda o cuando encuentre variaciones en la guía de instalación que deban ser consideradas.

1.2 Introducción

La excelente resistencia a la corrosión y muchas otras ventajas de la tubería de FLOWTITE pueden ser observadas si la tubería está instalada correctamente. La tubería FLOWTITE está diseñada considerando el soporte que resultará de estos procedimientos recomendados de instalación. Los sistemas de la tubería FLOWTITE generalmente recomiendan el uso de tuberías con clase de rigidez SN5000 para las instalaciones aéreas.

Los procedimientos de instalación recomendados están basados en el uso de las tuberías con clase de rigidez SN5000. Los procedimientos también aplican para tuberías con una rigidez más alta, es decir SN10000. La tubería de instalación aérea con rigidez más baja que SN5000 requiere especial consideración.

Los procedimientos de instalación que se encuentran en este folleto y las sugerencias de los representantes técnicos de campo, deben ser seguidos cuidadosamente, pues ayudarán a asegurar una instalación correcta y duradera. Consulte a su proveedor sobre cualquier duda o cuando encuentre variaciones en la guía de instalación que deban ser consideradas.

1.3 Técnico en obra

El proveedor puede, a petición del comprador y dentro de los términos del acuerdo entre el comprador y el proveedor, proporcionar un técnico de campo. El técnico puede ayudar al comprador y/o instalador a alcanzar una instalación satisfactoria de la tubería. Se recomienda que "en el trabajo de campo" el servicio se contrate en la etapa inicial de instalación y pueda continuar periódicamente a través del proyecto. El servicio puede extenderse (esencialmente tiempo completo) dependiendo del acuerdo entre el comprador y el proveedor.

1.4 Seguridad al fuego

El tubo de poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP), tal como todos los tubos fabricados con petroquímicos, puede incendiarse y por ello no es recomendable su uso para aquellas aplicaciones donde pueda verse expuesto al excesivo calor o al fuego.

Durante la instalación se debe tener cuidado de no exponer el tubo a las chispas causadas por las soldaduras, las llamas de un soplete u otras fuentes de calor/llamas/electricidad que pudieran incendiar el material del tubo. Esta precaución es especialmente importante cuando se trabaja con químicos volátiles en la realización de juntas laminadas, o durante la reparación o modificación del tubo en obra.

2. TRANSPORTE, MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

2.1 Inspección de la tubería

Resulta imprescindible revisar todos los tubos en el lugar de descarga en obra para asegurarse que no hayan sufrido daño alguno durante el transporte. Dependiendo de la longitud del almacenamiento, la manipulación en obra y otros factores que puedan influir sobre las condiciones del tubo, se recomienda volver a inspeccionar cada tubo inmediatamente antes de proceder a su instalación. Al revisar la carga en el momento de la entrega, se deberá proceder de la siguiente manera:

1. Haga una inspección global de la carga. Si está intacta, basta solo con una revisión ordinaria durante la descarga para asegurarse de que los tubos han llegado a su destino sin daño alguno.

2. Si la carga se ha movido o hay indicios que haya sido maltratada, entonces haga una inspección cuidadosa de cada sección de tubería asegurándose que no haya daño. Será necesario revisar cada tubo con cuidado para detectar los posibles daños.
Cuando el tamaño del tubo lo permita, conviene inspeccionar la superficie interior del tubo en los puntos en que se haya localizado algún tipo de defecto en la superficie exterior.

3. Verifique las cantidades recibidas de cada tipo de tubo contra las que figuran en el recibo de entrega.

4. Use el recibo para anotar las pérdidas o daños en tránsito y haga que el transportista le firme su copia del recibo. Los reclamos al transportista se deben realizar de acuerdo al procedimiento indicado por la empresa de transporte.

5. En caso de hallar imperfecciones o daños, separe los tubos dañados y contáctese con el proveedor.

No utilice tubos defectuosos o dañados

2.2 Reparación de la tubería

Por lo general, los tubos que presenten daños menores pueden ser reparados en obra por personal calificado. Si existe alguna duda sobre el estado de un tubo, este no debe ser utilizado en la instalación.

El servicio de asistencia técnica en obra puede ayudarle a determinar si un tubo necesita algún tipo de reparación y si es posible y práctico realizarla. Las tareas de reparación pueden ser muy diferentes debido al espesor del tubo, la composición de la pared, la aplicación para la cual será utilizado y el tipo y cantidad de daños encontrados. Por lo tanto, no intente reparar el tubo dañado sin consultar a su proveedor. Las reparaciones deben ser realizadas por un técnico capacitado. Es muy probable que los tubos que no hayan sido reparados correctamente no funcionen según lo previsto.

2.3 Descarga y manipulación de la tubería

La descarga de los tubos es responsabilidad del cliente.
Es imprescindible controlar la manipulación de la tubería durante el proceso de descarga. El uso de cuerdas atadas a los tubos o a los embalajes de los mismos facilita el control manual de los tubos durante las maniobras de izado y posterior manipulación. En caso de que se necesiten varios puntos de apoyo se pueden utilizar barras separadoras. Evite que los tubos se golpeen, se caigan o sufran impactos especialmente en los extremos.

TUBOS SUELTOS

Los tubos sueltos se pueden elevar usando correas flexibles, eslingas o cuerdas. En ningún caso se puede usar cables de acero o cadenas para levantarlos o transportarlos. Los tubos se pueden elevar utilizando un solo punto de soporte ***(ver Figura 2-1)***, aunque dos puntos de soporte, mostrados en la ***Figura 2-2***, es el método elegido por razones de seguridad para facilitar el control de los tubos. No se deben elevar los tubos mediante ganchos colocados en los extremos ni pasando una cuerda, cadena o cable por el interior de los mismos de extremo a extremo. En el Anexo A, aparecen los pesos aproximados de los tubos y los acoples estándar.

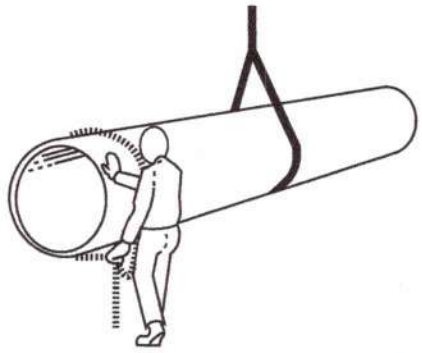


Figura 2.1 Izado con un solo punto de sujeción

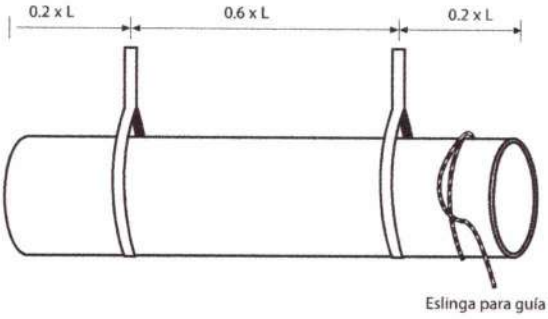


Figura 2.2 Izado con dos puntos de sujeción

CARGAS UNIFICADAS

Las cargas unificadas deben manipularse usando un par de eslingas como se muestra en la ***Figura 2.3***.No elevar distintos grupos de tubos embalados como carga no unificada como si se tratara de un solo grupo.

Los tubos que se embalen como carga no unificada deben ser descargados y manipulados en forma separada (uno por vez).
Si los tubos sufren incisiones, grietas o fracturas durante las fases de manipulación o instalación, deberán ser reparados antes de su instalación.

Contacte a su proveedor para inspeccionar daños y para que le recomiende el método de reparación o para desechar los tubos dañados. (*Ver* ***Sección 2.2***)

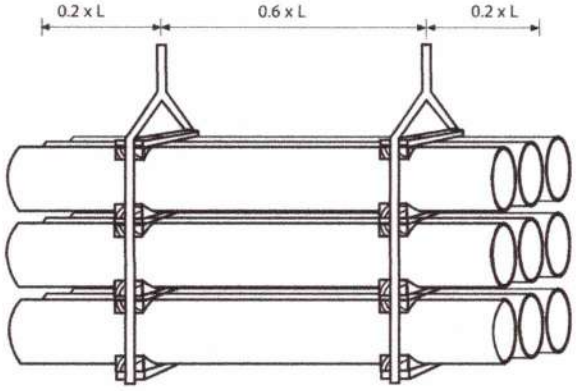


Figura 2.3 Izado de una carga unificada

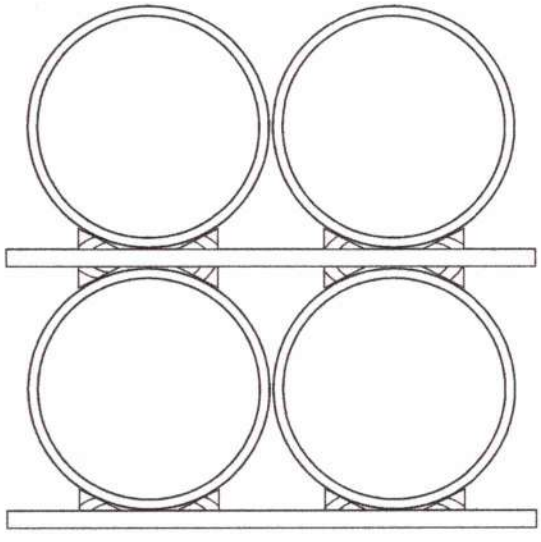


Figura 2.4 Almacenaje de tubería

2.4 Almacenaje de tubería en obra

Como regla general, se recomienda almacenar los tubos sobre maderas planas que faciliten la ubicación y posterior retiro de las fajas teladas alrededor del tubo. Cuando los tubos se apoyen directamente sobre el suelo, se debe inspeccionar la zona para asegurarse que ésta es relativamente plana y que está exenta de piedras y otros escombros que puedan dañar el tubo.

Otro modo eficaz de almacenar los tubos en obra consiste en ubicarlos sobre montículos de material de relleno. Los tubos también deberán ser calzados para evitar que puedan rodar con vientos fuertes.
En caso que sea necesario apilar los tubos, se recomienda hacerlo sobre soportes planos de madera (de 75mm de ancho como mínimo) ubicados a cada cuarto y con cuñas *(ver* ***Figura 2.4)***. Así mismo, se recomienda utilizar el material de estiba original del envío.

Es importante asegurar la estabilidad de los tubos apilados en condiciones de viento fuerte, en áreas de almacenaje irregular o en situaciones en que estén sometidos a otro tipo de cargas horizontales.
Si se anticipan condiciones de vientos fuertes, considere utilizar cuerdas o eslingas para atar los tubos. La altura máxima de apilado recomendable es de 3m aproximadamente.

No se permiten los bultos, achatamientos u otros cambios abruptos en la curvatura del tubo. El almacenaje de los tubos que no respete estas indicaciones puede causar daños a los mismos.

2.5 Almacenaje de empaques y lubricantes

Cuando los empaques y los acoples se reciban por separado, los empaques deberán almacenarse en su embalaje original en una zona resguardada de la luz y no deberán ser expuestos a los rayos solares, excepto durante la operación de montaje de la tubería. Los empaques de caucho también deberán estar protegidos del contacto con grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y otras sustancias perjudiciales.

El lubricante de los empaques de caucho deberá almacenarse de forma tal que se evite ocasionarles daños.

Los envases a medio usar deberán cerrarse y sellarse de nuevo para evitar cualquier posible contaminación del lubricante.

Si las temperaturas durante la instalación son inferiores a 5° C, los empaques de caucho y lubricantes deben mantenerse a resguardo hasta su uso.

2.6 Transporte de la tubería

Apoye completamente los tubos sobre maderas planas distanciadas como máximo 4 metros entre sí y con un voladizo de 2 metros como máximo.
También se deben fijar los tubos para que permanezcan estables y separados. Evite que se produzca abrasión entre los mismos.

La altura máxima de apilado recomendado es de 2,5 metros aproximadamente. Se deben atar los tubos al vehículo sobre los puntos de soporte utilizando flejes flexibles o sogas ***(Figura 2.5)***. Nunca utilice cables de acero o cadenas sin una adecuada protección al tubo para impedir la abrasión. Los bultos, achatamientos u otros cambios bruscos de curvatura se encuentran prohibidos. El transporte de los tubos contrario a estas recomendaciones puede resultar en daños para los mismos.

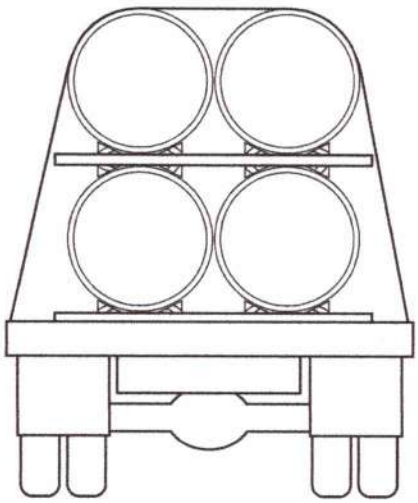


Figura 2.5 Transporte de tubería

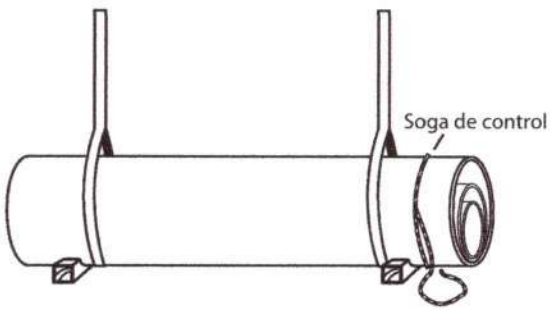


Figura 2.6 Doble punto de sujeción para tubería anidada

2.7 Manipulación de tubería anidada

Los tubos podrán ubicarse en forma anidada (tubos de menor diámetro dentro de los de mayor diámetro). Estos tubos, por lo general, requieren de un embalaje especial y procedimientos especiales de descarga, manipulación, almacenaje y transporte.
En caso de ser necesario adoptar medidas especiales, las llevará a cabo el proveedor antes del envío. En cualquier caso, se deben tener en cuenta los siguientes procedimientos generales:

1. El conjunto de tubos anidados debe levantarse utilizando dos flejes flexibles como mínimo *(ver **Figura 2.6**)*. De existir limitaciones referentes a la distancia entre los flejes y los puntos de elevación se especificarán para cada proyecto. Se debe asegurar que las eslingas para elevar los tubos tengan capacidad suficiente para soportar el peso de los mismos. Ello puede calcularse utilizando los pesos aproximados que figuran en el Anexo A.

2. La mejor forma de almacenar los tubos anidados es dejarlos con el embalaje utilizado para el transporte. A menos que se especifique lo contrario no es recomendable apilar estos lotes embalados.

3. Los lotes de tubos anidados solo pueden ser transportados con seguridad utilizando el embalaje original. En caso que existan requisitos especiales para el apoyo, la configuración y/o el amarre en el vehículo, será especificado para cada proyecto por separado.

4. Es preferible desembalar y separar los tubos interiores en una estación preparada para tal fin. Los tubos almacenados en el interior de otros, deben desembalarse comenzando por el mas pequeño, pueden ser extraídos levantándolos levemente con un brazo de izado, convenientemente protegido, que permita mantener el tubo suspendido, retirándolo sin que dañe los otros tubos *(ver **Figura 2-7**)*.Cuando las limitaciones de peso, longitud y/o equipo impidan utilizar este método de desembalaje y separación, se recomiendan los procedimientos adecuados para cada proyecto.

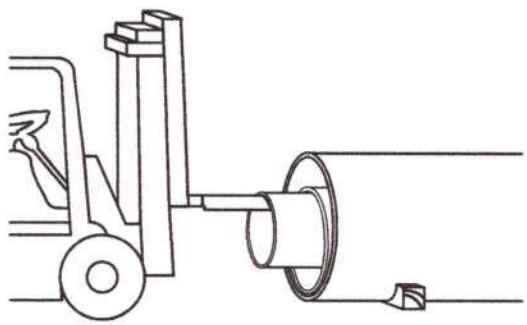


Figura 2.7 Desanidamiento de los tubos con ayuda de un montacargas (utilizando protección en el brazo del equipo)

1578

3. MONTAJE DE LOS TUBOS

Los tubos FLOWTITE por lo general se ensamblan utilizando acoples FLOWTITE. Los tubos y acoples se pueden suministrar por separado, también se pueden entregar con el acople instalado en un extremo del tubo. Si los acoples no se entregan previamente ensamblados, se recomienda que se monten en el lugar de almacenamiento o en el sitio de instalación antes que el tubo sea montado en los soportes.

Otros sistemas de unión como bridas, juntas mecánicas y uniones por laminación pueden ser también usadas para la unión de tuberías.

3.1 Acoples de doble campana FLOWTITE

Los pasos 1 a 4 se deben seguir en todos los montajes que utilicen acoples de presión FLOWTITE.

PASO 1 Limpieza del acople
Limpie completamente las ranuras del acople y los empaques de caucho para asegurarse que estén libres de suciedad y aceites *(ver **Figura 3.1**)*



Figura 3.1 Limpieza del acople

PASO 2 Instalación de empaques de sello
Introduzca el empaque de sello en la ranura dejando bucles del empaque fuera de la ranura (generalmente de dos a cuatro bucles).

No utilice ningún lubricante en la ranura o en el empaque de sello en esta etapa del ensamble. No obstante, puede utilizar agua para humedecer el empaque de sello y la ranura para facilitar el posicionamiento y la inserción del empaque de sello. *(Ver **Figura 3.2**).* Introduzca cada bucle del empaque en el interior de la ranura, ejerciendo una presión uniforme en todo momento. Una vez instalado el empaque de sello, hale cuidadosamente en dirección radial alrededor de la circunferencia para distribuir la compresión del empaque. Verifique además que ambos lados del empaque sobresalgan uniformemente de la ranura a lo largo de toda la circunferencia.

En caso que no sea así, puede golpear el empaque de sello con un mazo de caucho para introducirlo correctamente.

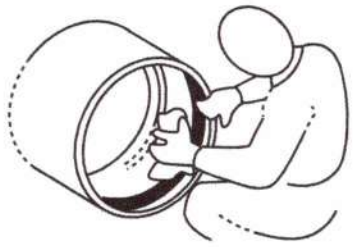


Figura 3.2 Instalación del empaque

PASO 3 Lubricación de empaques
Aplique una fina capa de lubricante sobre los empaques *(ver **Figura 3.3**)*. Consulte el Anexo B para obtener más información sobre la cantidad de lubricante que se consume por cada junta.

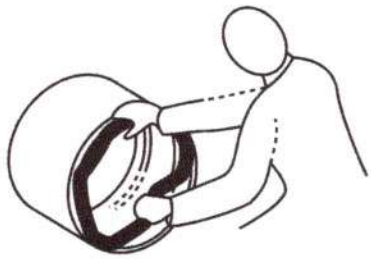


Figura 3.3 Lubricación de empaques

PASO 4 Limpieza y lubricación de espigos
Limpie los espigos de los tubos a fondo para eliminar cualquier tipo de suciedad, grasa, arena, etc. Inspeccione la superficie de sellado del espigo, para detectar daños. Aplique una fina capa de lubricante en los espigos desde el extremo del tubo hasta la posición donde se encuentra pintada la franja negra de alineación. Tome las precauciones necesarias para mantener limpios los espigos y los acoples una vez lubricados *(ver **Figura 3.4**)*.



Figura 3.4 Limpieza del espigo

PRECAUCIÓN
Es muy importante utilizar el lubricante adecuado. Algunos proveedores suministran suficiente lubricante con cada pedido de acoples. Si por alguna razón necesita más lubricante, debe ponerse en contacto con el proveedor para recibir una entrega adicional o asesorarse sobre el uso de lubricantes alternativos. Nunca utilice lubricantes derivados del petróleo.

Montaje

Si el acople no viene montado previamente, se debe montar en el tubo en un lugar limpio y seco antes de unir los tubos. Esto se logra colocando una abrazadera o eslinga alrededor del tubo a una distancia de 1 a 2 metros del espigo sobre el cual se realizará el montaje del acople. Asegúrese que el espigo del tubo se ubique al menos a 100 mm sobre el nivel del suelo para evitar que se ensucie.

Presione el acople hacia el extremo del espigo del tubo en forma manual y ubique un tirante de 100 x 50mm cruzando el acople. Utilice dos tiracables o aparejos a palanca conectados entre el tirante y la abrazadera y tire del acople hasta colocarlo en posición; es decir, hasta que esté en la línea de ayuda (*ver* ***Figura 3.5***) Los siguientes pasos (5 a 7) se aplican al montaje de tubos con abrazaderas o eslingas y tiracables o aparejos a palanca. Se pueden utilizar otras técnicas que puedan ayudar a lograr el objetivo siempre que cumplan con las indicaciones de este Manual. En especial, la inserción de los extremos de los espigos del tubo se debe limitar a la línea de ayuda para montaje y se debe evitar cualquier daño al tubo y los acoples.

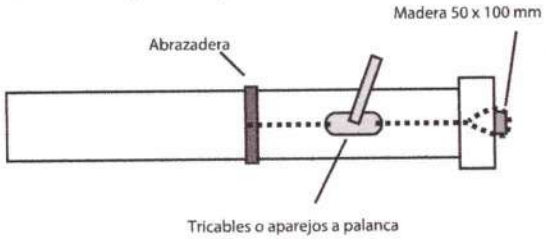


Figura 3.5 Montaje del acople en la tubería

PASO 5 Instalación de la tubería
La tubería con el acople montado es alineado sobre los soportes de la tubería.

PASO 6 Ajuste de la abrazaderas
La abrazadera (o eslinga) A se fija sobre cualquier punto del primer tubo o puede quedar posicionada desde la unión anterior. Ajuste la abrazadera (o eslinga) B sobre el tubo a ser montado en una posición conveniente ***(Figura 3.6).***

Nota: El contacto de la abrazadera con el tubo debe contar con protección para evitar daños al tubo y ejercer una resistencia de alta fricción con la superficie del tubo. Si no se dispone de abrazaderas, se pueden usar eslingas de nylon o de soga tomándose las debidas precauciones para mantener la alineación del acople.

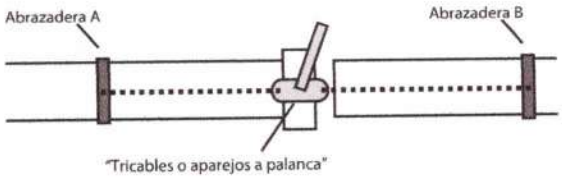


Figura 3.6 Montaje de la tubería usando abrazaderas

PASO 7 Unión de acoples
Los tiracables se colocan uno a cada lado del tubo y se conectan a las abrazaderas. Luego se tira del tubo hasta colocarlo en posición dentro del acople, hasta que alcance la línea de ayuda para el montaje o toque el tope central de montaje. La abrazadera A luego se mueve hacia el próximo tubo a ser montado.

La fuerza de montaje aproximada puede ser calculada de la siguiente manera:

Fuerzas del montaje en ton = (DN en mm/1000) x2

ESPACIO ENTRE LOS ESPIGOS DE LA TUBERIA

Las tuberías aéreas, si están expuestas a la luz directa del sol, serán calentadas y pueden expandirse. Esto aplica especialmente para las tuberías que están vacías durante la fase de la instalación o por otras razones. Para evitar cargas excesivas en la tubería y en los soportes, la tubería se debe ensamblar con suficiente espacio entre los espigos para evitar el contacto entre estos, incluso en las más altas temperaturas.

El espacio adecuado depende de la más alta temperatura posible que se puede esperar para la tubería y de la longitud de tubería entre los anclajes que puede expandirse dentro de las uniones. Para la evaluación del mínimo espaciamiento entre los espigos, un coeficiente de expansión térmica lineal de máximo 28 x 10-6/°C puede ser asumido para la tubería FLOWTITE en la dirección longitudinal. El espaciamiento mínimo se puede calcular como:

$$g\ min = (T\ max - T\ inst.) \times L \times 28 \times 10^{-6}$$

Donde:

T máx. es la máxima temperatura prevista de la tubería en °C.

T inst. es la temperatura de instalación de la tubería en °C.

L es la longitud de tubería (entre puntos de anclaje) que se expande dentro de las uniones, en mm.

Un espacio de 25mm entre los espigos, será suficiente para la mayoría de las instalaciones con longitud de tubería de hasta 12m.

El espacio libre entre los espigos de la tubería no debe exceder 30mm. Para uniones con desviación angular, el espacio variará alrededor de la circunferencia de la tubería. En tales casos, el espacio mínimo estará dentro de las limitaciones indicadas arriba mientras que el espacio máximo bajo ninguna circunstancia debe exceder 60mm. Los requisitos del espacio libre dados arriba aplican para tubería no presurizada.

Desviación angular en los acoples de doble campana

La desviación angular en los acoples debe ser limitada para evitar cargas excesivas en la tubería y en los soportes. La tubería aérea presurizada de FLOWTITE será instalada en alineación recta mientras que los cambios de dirección son realizados mediante codos y bloques de anclaje.

La desviación angular involuntaria en los acoples para tuberías instaladas en alineación recta, no excederá el 20% de los valores de la ***Tabla 3.1***. Los cambios leves en la dirección de la línea de tubería de baja presión, (presión menor o igual a PN6 bar), pueden sin embargo, en ocasiones especiales, ser realizados con desviaciones angulares en las uniones. Tales instalaciones requieren una consideración especial y se debe asegurar que los soportes en las uniones con desviación angular tengan un adecuado bloque de anclaje.

Nota: Consultar al proveedor de la tubería antes de instalar tubería con desviación angular.

Diámetro Nominal del Tubo	Ángulo Nominal de Deflexión	Desplazamiento Nominal Junta
(mm)	(°)	(mm)
300	3	17
350	3	20
400	3	22
450	3	25
500	3	28
600	2	21
700	2	25
800	2	29
900	2	32
1000	1	18
1100	1	20
1200	1	21
1400	1	25
1600	1	29
1800	1	32
2000	0.5	18
2200	0.5	20
2400	0.5	21
2600	0.5	23
2800	0.5	25
3000	0.5	27

TABLA 3.1 Desviación angular en los acoples de doble campana (ver Figuras 3.8 y 3.9)

Si la tubería está instalada con desviación angular en las uniones, debe garantizarse que la desviación angular total no exceda los valores nominales dados en la ***Tabla 3.1***. Bajo esta consideración, las tolerancias en condiciones normales de instalación y las desviaciones angulares inducidas por la carga deben ser tomadas en cuenta. La desviación angular de un empalme será distribuido en ambos lados del acople, ver ***Figura 3.8.*** La desviación angular en el acople bajo ninguna circunstancia excederá los valores dados en la ***Tabla 3.1***.

Para las tuberías aéreas, las cargas que actúan en la tubería crearán desviación angular en las uniones aunque estén instaladas en alineación recta. La mayoría de las cargas son normalmente fuerzas gravitacionales que causan la desviación angular en la dirección vertical convexa, ver ***Figura 3.7.***

La magnitud de esta desviación angular depende del diámetro y de la clase de la tubería, así como de las condiciones de soporte y de carga. Para las tuberías instaladas en dos silletas, con espaciamiento máximo entre soportes y condición de carga según la ***Tabla 4.5***; la carga induce una desviación angular que puede en ocasiones especiales alcanzar el 70% de los valores nominales dados en la ***Tabla 3.1***. Para tuberías instaladas en múltiples silletas, según la ***Tabla 4.6***, este efecto se limita máximo al 30% de los valores de la ***Tabla 3.1***.

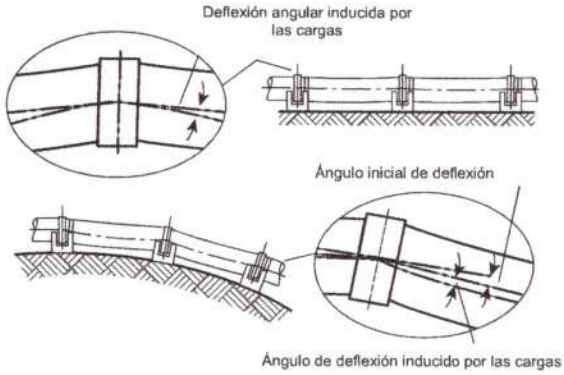


Figura 3.7 Deflexión de la tubería

Acople para alcantarillado de Flowtite

Algunos proveedores entregan el empaque para sello ya instalado en la ranura del acople. Con esto los pasos descritos en la ***Sección 3.1***, limpieza de las ranuras e instalación del empaque pueden ser obviados. El resto de instrucciones de instalación y los datos del usuario son idénticos con los demás pasos mencionados en la ***Sección 3.1*** - para el acople a presión de Flowtite.

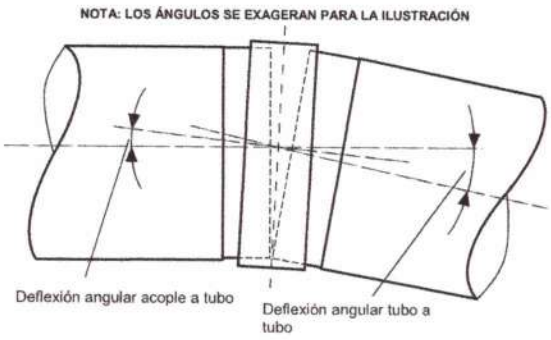


Figura 3.8. Deflexión angular

Anclaje de la tubería

Las tuberías en instalación aérea deben llevar anclaje. Las variaciones extremas de la temperatura, como las causadas por la exposición de la luz solar, darán lugar a expansión y a contracción en la tubería. Si una cadena de varios tubos se expone a tales condiciones antes de anclarlos individualmente, los acoples y los tubos pueden ser sacados fuera de su posición.

Chequeo de la instalación de la unión

La calidad durante el proceso de unión e instalación de los tubos es de gran importancia para el funcionamiento de la tubería. Por lo tanto, un chequeo detallado de la unión ya instalada es muy recomendado. La desviación angular, la posición del acople, el desalineamiento de la unión y el espacio entre los espigos de la tubería deben ser revisada.
La calidad de las uniones debe ser verificada inmediatamente después de ensambladas puesto que esta podría ser difícil de corregir una vez los empaques del acople estén instalados. La calidad de la unión debe también ser comprobada después de llenar y presurizar la tubería (*Ver* ***Sección 5***).

NOTA: La unión instalada debe ser revisada a temperaturas normales; temperaturas altas y/o bajas de la tubería, causadas por la acción de la luz solar directa podrían afectar los resultados del chequeo.

Deflexión angular

Ambas deflexiones, tubo con tubo y acople con tubo deben ser verificadas, Ver ***Figura 3.8***. La desviación angular es la más fácil de comprobar tomando como referencia las líneas de tope para ensamble, Ver ***Figuras 3.9 y 3.10***. La desviación angular tubo a tubo es para una dimensión dada de la tubería, aproximadamente proporcional al desplazamiento de la unión, la cual es la diferencia entre la máxima y mínima distancia entre las marcas de tope para ensamble, $d_{máx}$ - $d_{mín}$, Ver ***Figura 3.11.***

La desviación angular acople con tubo es de manera similar aproximadamente proporcional al desplazamiento del acople, $a_{máx}$ - $a_{mín}$ para el lado izquierdo y el $b_{máx}$ - $b_{mín}$ para el lado derecho, ver ***Figura 3.9***.

La desviación angular, tubo con tubo y acople con tubo puede ser calculada basándose en el desplazamiento medido y el diámetro externo de la tubería. Alternativamente, la desviación angular puede ser estimada proporcionalmente con el valor de la desviación nominal unión/acople dado en la ***Tabla 3.1***.

Desviación angular=Desviación angular nominal x (Desviación medida / Desviación nominal)

Para la desviación angular permisible ver la sección Desviación Angular en Acoples de Doble Campana.

Posición del acople

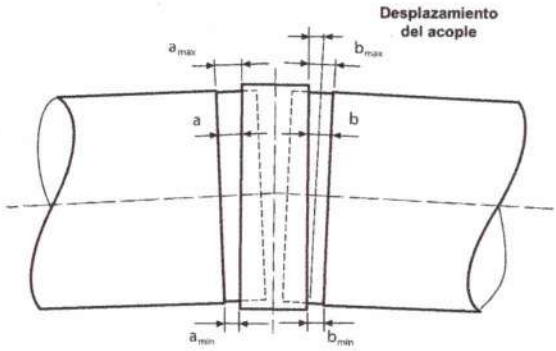


Figura 3.9 Medición de la desviación angular y de la posición del acople

El acople debe ser ubicado centralmente con relación a la unión, con una tolerancia de +/- 10 mm. La posición del acople es la más fácil de medir con referencia a la línea de tope de ensamble. La distancia media desde la línea de tope de ensamble hasta el borde del acople se estima para ambos lados del acople como:

$a_{ave} = (a_{máx} - a_{mín})/2$
$b_{ave} = (b_{máx} - b_{mín})/2$

Ver ***Figura 3.9*** para las definiciones. La posición del acople relativa al centro de la unión es calculada como:

$-10 \text{ mm} \leq (a_{ave} - b_{ave})/2 \leq 10 \text{ mm}$

7582

Desalineamiento de la unión

El máximo desalineamiento en los espigos de la tubería no debe exceder del menor valor entre 0,5% del diámetro de la tubería ó 3mm. El desalineamiento puede ser medido con dos reglas idénticas presionadas contra la tubería en ambos lados del acople, Ver ***Figura 3.10***. Si la profundidad de la superficie maquinada del espigo es diferente para las dos tuberías, el desalineamiento medido será por consiguiente corregido. Para las tuberías de 700mm y mayores el desalineamiento puede ser medido con una regla desde el interior de la tubería, Ver **Figura 3.10.**

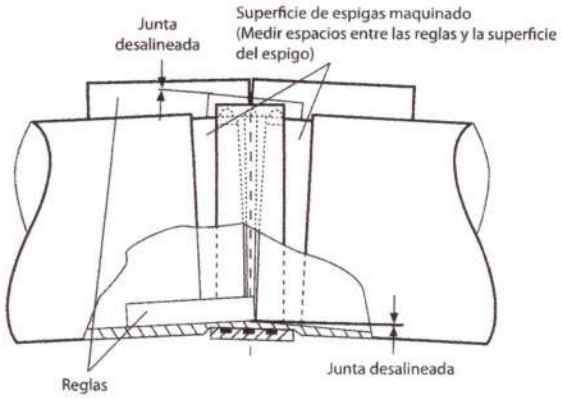


Figura 3.10 Desalineamiento

Espacio entre los espigos de la tubería

El espacio entre los espigos de la tubería es el más fácil de verificar midiendo la distancia entre las líneas de tope de ensamble, Ver ***Figura 3.11***. El espacio, g, es entonces calculado como: g = d - 2s
La distancia desde el extremo de la tubería hasta la línea de tope de ensamble, s, se puede encontrar en la especificación de la tubería o medir antes de la instalación. Para las tuberías DN700 y más grandes, el espacio se puede medir directamente desde el interior de la tubería. Para juntas con deflexión angular, debe medirse el espacio máximo y mínimo. Para los requisitos del espacio entre los espigos de la tubería, ver la sección Espacio Entre Espigos de la Tubería.

Ajuste de uniones

La unión debe ser ajustada si alguno de los chequeos descritos en la sección precedente esta fuera de los límites especificados. Los ajustes necesarios de la posición del acople o de la tubería serán hechos cuidadosamente, evitando cargas concentradas o cargas de impacto que pudieran dañar la tubería o el acople.

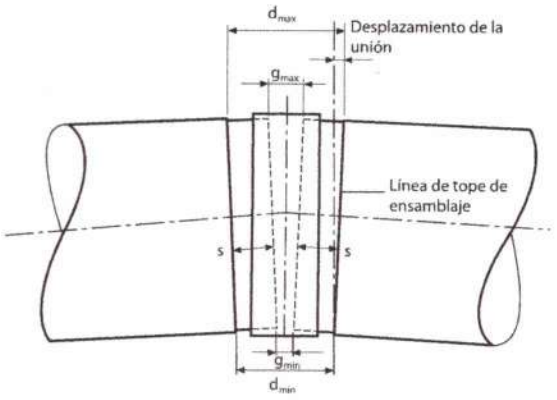


Figura 3.11 Espacio entre los espigos de la tubería

3.2 Otros métodos de unión

Uniones flexibles de acero

(Straub, Tee Kay, Arpol, etc. Ver ***Figura 3.12***)

Cuando se conectan los tubos FLOWTITE a tubos de otros materiales con diámetros externos diferentes, uno de los métodos preferidos para esto consiste en utilizar uniones flexibles de acero. Estas uniones están formadas por una camisa de acero con una banda de sello de caucho en su interior.

Estos acoples se pueden utilizar para unir tramos de tubería FLOWTITE, por ejemplo para efectuar reparaciones o cierres.

Normalmente se presentan en tres tipos:

1. Camisa de acero revestida
2. Camisa de acero inoxidable
3. Camisa de acero galvanizada por inmersión en caliente

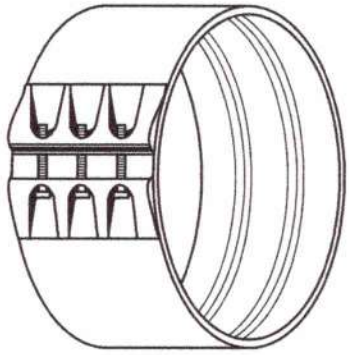


Figura 3.12 Unión flexible de acero

1583

Es importante controlar el ajuste de los pernos de las uniones flexibles de acero. No las sobreajuste, ya que puede causar un exceso de tensión en los pernos o en el tubo. Siga las instrucciones del fabricante de las uniones para el montaje de las mismos, pero consulte con el fabricante de la tubería los límites de apriete permitidos en la pared del tubo.

Nota: Las uniones flexibles de acero se deben pedir incluyendo el mecanismo para la contención del empaque.

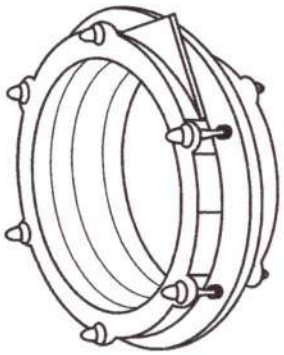


Figura 3.13 Unión mecánica con sistema de apriete independiente

Uniones mecánicas de acero

(Viking Johnson, Helden, Kamflex, etc, ver ***Figura 3.13***)

Estas uniones se han utilizado con éxito para unir tubos de diferentes materiales y diámetros y para adaptarse a salidas bridadas.

Existe una amplia variedad en el diseño de estas uniones, incluyendo el tamaño de los pernos, cantidad de pernos y el diseño del empaque de caucho. También existen amplias variaciones en la tolerancia al diámetro de otros materiales, que a menudo resultan en un ajuste mayor al necesario para lograr hermeticidad del tubo FLOWTITE.

En consecuencia, no podemos recomendar el uso general de las uniones mecánicas en los tubos FLOWTITE. Si se utiliza una unión mecánica para unir el material FLOWTITE a otros materiales, entonces se deberán utilizar solo uniones mecánicas con un sistema de apriete independiente de pernos. *(ver **Figura 3.13**)*.
Ello permite que se ajuste independientemente el lado correspondiente al tubo FLOWTITE, que usualmente requiere menor apriete que el recomendado por el fabricante de las uniones mecánicas.

Se recomienda consultar al proveedor local de FLOWTITE cuando se contemple el uso de uniones mecánicas en el proyecto. Prepárese para presentar información sobre el diseño específico (marca y modelo).

El proveedor del tubo le podrá aconsejar bajo qué condiciones, el diseño elegido es adecuado para su uso con los tubos FLOWTITE.

Protección contra la corrosión

Independientemente de la protección anticorrosiva que se aplique a la camisa de acero, todos los componentes de la unión mecánica necesitan estar igualmente protegidos contra corrosión. Generalmente esto requiere de la aplicación de una banda de polietileno ajustada sobre la unión instalada.

Adaptadores GRP

Los acoples FLOWTITE pueden utilizarse para unir tubos FLOWTITE a otros materiales con el mismo diámetro exterior para aplicaciones no presurizadas ***(Tabla 7.1)***. Para mayores presiones, consulte al fabricante.

Adaptadores especiales de GRP o acoples "escalonados" pueden fabricarse para conectar los tubos de GRP a otros materiales o a diámetros diferentes. Consulte al fabricante.

3.3 Uniones Bridadas

Moldeadas (por contacto)

Las bridas locas o de anillo suelto y las bridas fijas están también disponibles para unir GRP con otros materiales, válvulas o accesorios.

Las bridas de GRP se deben unir de acuerdo con el siguiente procedimiento (ver ***Figura 3.14***):

1. Limpie completamente la cara de la brida y el alojamiento para el O-Ring.

2. Asegúrese que el empaque de sello se encuentre limpio y sin imperfecciones.

3. Posicione el empaque de sello en la ranura.

4. Alinee las bridas a ser unidas.

5. Introduzca los pernos, arandelas y tuercas. Todos los elementos metálicos deben estar limpios y lubricados para evitar un ajuste incorrecto. Las arandelas deben ser usadas en todas las bridas de GRP.

6. Utilizando un torquímetro, ajuste los pernos hasta un par de 35 Nm, siguiendo la secuencia normal de ajuste de pernos de las bridas.

7. Repita este procedimiento llevando el perno a un par de 70 Nm o hasta que las bridas se toquen en sus caras internas. No se exceda en el ajuste ya que podría causar daños permanentes a las bridas de GRP.

8. Revise el torque de los pernos 1 hora después y si es necesario, ajústelo hasta 70 Nm.

1584

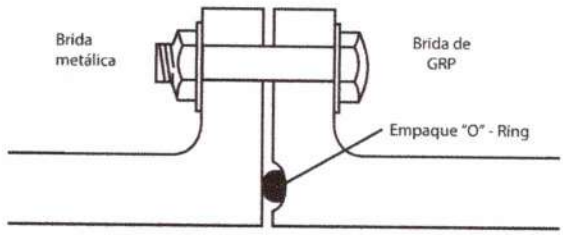


Figura 3.14 Unión bridada (brida fija)

Brida loca o brida de anillo suelto

Las tuberías Flowtite se pueden suministrar con bridas locas o de anillo suelto (van Stone). El anillo suelto se puede rotar para una fácil alineación con los agujeros de los pernos en la brida correspondiente.

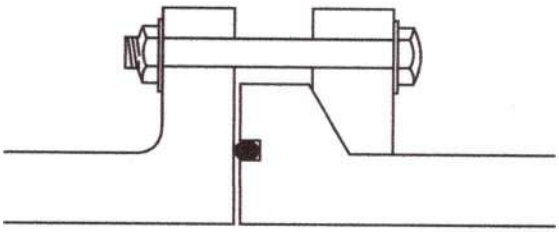


Figura 3.15 Brida de anillo suelto con empaque de caucho

La brida del anillo suelto se puede fabricar para dos tipos de sellado mediante empaques de caucho utilizando:

1 un sello de caucho (O-Ring) (se requiere ranura para alojamiento del empaque en la superficie de la brida, ver ***Figura 3.15***)

2 un empaque de caucho O-ring con un anillo de acero para la superficie plana de las bridas (no se requiere ranura para alojamiento del empaque) como se muestra en la ***Figura 3.16***.

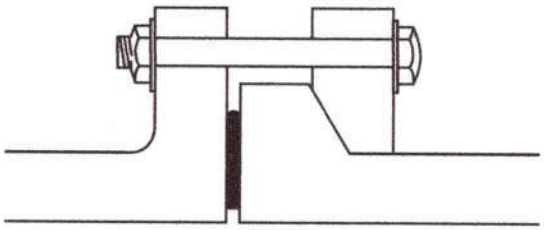


Figura 3.16 Brida de anillo suelto con empaque de caucho O-Ring con anillo de acero

El montaje para ambos tipos de bridas de anillo suelto es idéntico y se describe a continuación:

1 Limpie completamente la cara de la brida a ser montada y en caso que corresponda limpie la ranura del sello.

2 Asegúrese que el empaque de caucho se encuentra limpio y sin imperfectos. No use empaques defectuosos.

3 Posicione el aro de caucho sobre la cara de la brida. Para el sello (O-Ring), asegúrese de empujar firmemente el empaque de caucho dentro de la ranura. Se recomienda que el aro O-Ring quede asegurado por medio de pequeñas cintas o adhesivos.

4 Alinee las bridas a ser unidas.

5 Inserte los pernos, arandelas y tuercas. Todos los elementos metálicos deben estar limpios y lubricados para evitar ajustes inapropiados. Es importante que la superficie de contacto entre la cabeza del perno/arandelas y la superficie de apoyo del anillo se encuentre bien lubricada para evitar que se produzca un torque excesivo.

6 Utilice un torquímetro para ajustar los pernos hasta los valores de apriete requeridos en la ***Tabla 3.2***, respetando las secuencias estándar para el ajuste de pernos de la brida.

7 Controle la torsión de los pernos una hora después y ajústelo de ser necesario.

Tipo de Empaque	PN	Torque máximo Nm*
"O" Ring	6	50 x OD del tubo (en m)
"O" Ring	10	100 x OD del tubo (en m)
"O" Ring	16, 20	200 x OD del tubo (en m)
"O" Ring	25	125 x OD del tubo (en m)
"O" Ring con empaque integral	6	75 x OD del tubo (en m)
"O" Ring con empaque integral	10	90 x OD del tubo (en m)
"O" Ring con empaque integral	16, 20	45 x OD del tubo (en m)
"O" Ring con empaque integral	25	135 x OD del tubo (en m)

Tabla 3.2 Fuerzas de apriete para bridas de anillo suelto

Nota: Cuando conecte dos bridas de GRP con un aro O-Ring, solo una brida tendrá la ranura para alojamiento del sello en su superficie.

1585

4. INSTALACION DE TUBERIA AEREA

4.1 Introducción

Esta sección del Manual describe los requisitos para la instalación de tubería aérea de FLOWTITE. Aplica para tuberías unidas por acoples sin restricción como el acople de doble campana FLOWTITE o las uniones flexibles de acero. Al diseñar una instalación de tubería aérea es importante estar enterado de las fuerzas que actúan en el sistema de la tubería y particularmente en los sistemas de alta presión.

Cuando un componente en una tubería presurizada tiene un cambio en el área transversal o cambio en dirección, se induce una fuerza resultante. Componentes de este tipo como por ejemplo codos, reducciones, tees, yees o válvulas, se deben anclar para soportar estas cargas.

Para una tubería enterrada, la resistencia adecuada es proporcionada por los bloques de anclaje y la tubería empotrada. Tal resistencia no se puede proporcionar con los soportes de una tubería aérea. Se debe tener mucho cuidado para reducir al mínimo desalineamientos y todos los componentes se deben apoyar correctamente para asegurar la estabilidad de la tubería.

4.2 Soporte de tuberías

Las tuberías de FLOWTITE se ensamblan con acoples que no restringen la expansión y la contracción longitudinales de las tuberías. Para minimizar las cargas inducidas en las tuberías y soportes, estos no deben restringir la expansión longitudinal de la tubería. Sin embargo, es esencial que los movimientos de la tubería estén dirigidos y controlados de una manera tal que todas las secciones de la tubería sean estables y que la capacidad del acople de aceptar el movimiento longitudinal no esté excedida. Los acoples no restringidos son flexibles y es muy importante que la estabilidad de cada componente de la tubería esté asegurada por los soportes.

Cada tubo por lo tanto será apoyado por lo menos en dos silletas y anclada a una de estas. La silleta restante será diseñada como guía(s), permitiendo la expansión longitudinal de la tubería pero restringiendo los movimientos laterales. Para los tubos apoyados en más de dos silletas, la silleta más cercana al centro de la tubería se debe utilizar como anclaje. Los anclajes serán situados con el espaciamiento regular para asegurar la distribución uniforme de la expansión longitudinal de la tubería en las uniones. Sin embargo, la distancia entre los dos anclajes (puntos fijos de sujeción) no debe superar de 12 m. La ***Figura 4.1*** muestra el soporte típico de la tubería.

Nota: Cuando la tubería se apoya en más de dos soportes, los soportes de la tubería deben estar en alineación recta.

La desviación máxima de la alineación es el 0.1% de la longitud entre soportes. Los soportes limitarán el desplazamiento de la tubería, en todas las direcciones restringidas, hasta el 0.5% del diámetro o 6 mm, el menor de los dos valores anteriores.

Nota: Es importante que el desplazamiento del soporte no de lugar al desalineamiento de los extremos de la tubería en las uniones. El desalineamiento máximo permitido en los extremos de la tubería es el menor de 0.5% del diámetro o 3 mm.

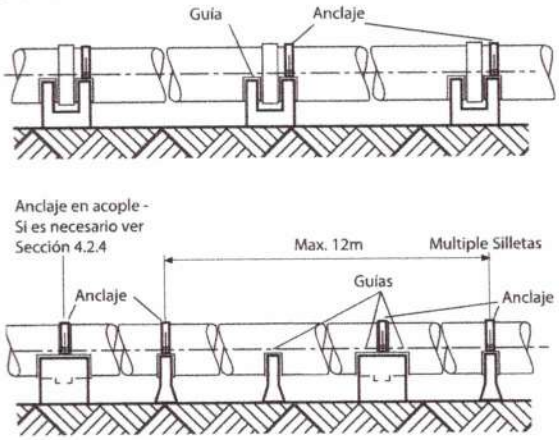


Figura 4.1 Tuberías FLOWTITE
Disposición típica de soporte

La tubería debe ser instalada en alineación recta para evitar fuerzas de reacción causadas por la desviación angular en las uniones. Ver ***Sección 3***.

La tubería se debe apoyar adyacente a las uniones para asegurar la estabilidad de los acoples. La distancia máxima desde la línea central de la unión a la línea central de un soporte será 250 mm para la tubería con DN500 ó menores y para las tuberías con DN600 ó mayores el menor valor entre 0.5 x DN ó 500 mm (***Figura 4.1***).

4.2.1 Diseño de soportes

Cualquier carga puntual o lineal excesiva debe ser evitada para la tubería FLOWTITE en instalación aérea, por lo tanto estas deben ser apoyadas sobre silletas. Las silletas se hacen normalmente en concreto o acero y tendrán un ángulo de soporte de 150°.

El diámetro de la silleta terminada incluyendo los liners será 0.5% mayor que el diámetro externo de la tubería no presurizada (***Figura 4.2***). Las silletas deben ser de las siguientes especificaciones:

- Un ancho mínimo de 150 mm para todas las tuberías con el DN ≤ 1000 mm

- Un ancho mínimo de 200 mm para las tuberías entre DN1100 mm y DN2000 mm y
- un ancho mínimo de 250 mm para tuberías con DN > 2000 mm

El interior de las silletas será cubierto con liner de 5mm de espesor para evitar el contacto directo entre la tubería y la silleta. Los liners se deben hacer con materiales que sean resistentes al medio ambiente. Los liners de alta fricción serán utilizados en los anclajes (puntos fijos) mientras que los de baja fricción serán utilizados en las guías. Ver ***Sección 4.2.3***, Diseño de Anclajes y la ***Sección 4.2.4***, Diseño de las Guías, para las especificaciones del liner.

La ***Figura 4.2*** muestra el diseño de la silleta. Los soportes de la tubería se diseñan como anclajes o guías. Los anclajes se diseñan para restringir el movimiento de la tubería. Las guías se diseñan para permitir que la tubería se expanda en la dirección longitudinal pero restringiéndola de cualquier desplazamiento lateral.

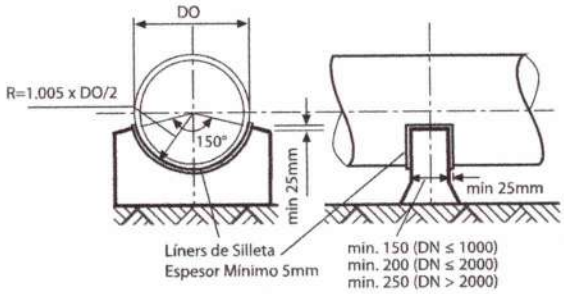


Figura 4.2 Diseño de la silleta

4.2.1 Cargas sobre soportes

Los soportes deben ser rígidos y diseñados para soportar las cargas reales causadas por:

- Cargas externas y ambientales
- Peso de la tubería y del fluido
- Fuerzas de reacción causadas por la presión interna
- Fricción inducida en acoples y guías en caso de variaciones de la temperatura y/o de la presión

Es responsabilidad del ingeniero diseñador determinar las cargas de diseño para los soportes. La fuerza friccional entre la tubería y la guía será determinada basada en la compresión total entre la tubería y la silleta y el coeficiente friccional entre el material de la tubería y el liner de la silleta. Para los liners de la silleta sugeridos en la ***Sección 4.2.4***, Diseño de la Guía, el coeficiente friccional puede ser asumido como 0.3.

La ***Tabla 4.1*** proporciona las fuerzas friccionales axiales aproximadas sobre el acople que se deben considerar en el diseño de las silletas de soporte. Estas cargas resultan de la contracción y elongación de la tubería durante la operación y la resistencia friccional en el empaque de la unión. La ***Tabla 4.1*** se basa en el supuesto de expansiones y contracciones simultáneas de los tubos vecinos. Si se esperan expansiones y contracciones no simultáneas contact el proveedor de la tubería para definir las fuerzas axiales adecuadas. e

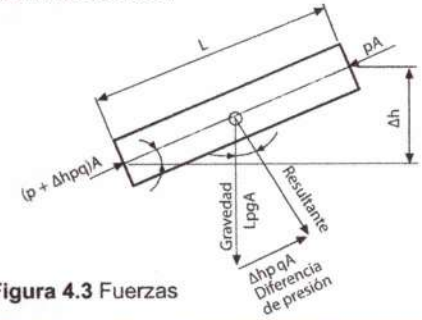


Figura 4.3 Fuerzas

	FL*	FP**			
DN	Flujo Libre	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	4	5	5	6	7
350	4	5	6	6	8
400	4	5	6	7	8
450	4	6	6	7	9
500	4	6	7	8	10
600	5	7	8	9	11
700	5	7	8	10	12
800	5	8	9	11	14
900	6	8	10	12	15
1000	6	9	11	13	16
1100	7	9	12	14	17
1200	7	10	12	15	19
1300	7	11	13	16	20
1400	8	11	14	17	21
1500	8	12	15	18	23
1600	9	12	15	19	24
1700	9	13	16	20	25
1800	9	14	17	21	27
1900	10	14	18	22	28
2000	10	15	18	23	29
2100	10	15	19	24	
2200	11	16	20	25	
2300	11	16	21	26	
2400	12	17	22	27	
2500		18	22		
2600		18	23		
2700		19	24		
2800		19	25		
2900		20	25		
3000		21	26		

*Tubería de alcantarillado con limpieza a alta presión
** Tubería estándar
Para información detallada ponerse en contacto con su proveedor local.

Tabla 4.1 Tubería FLOWTITE SN5000 Cargas axiales debido a la resistencia friccional en las uniones (KN)

1587

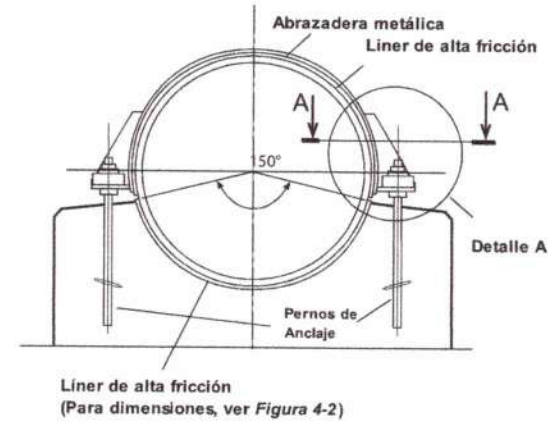
Nota: Las fuerzas de reacción, causadas por el peso muerto del agua, actúan perpendicular a la tubería. Para las instalaciones de tubería con una inclinación fuerte esto da lugar a una carga horizontal significativa en las fundaciones. Es un error común considerar la reacción del agua como vertical puesto que es una fuerza gravitacional, Ver ***Figura 4.3***.

Nota: La columna de agua dentro de una tubería presurizada lleva a menudo una carga compresiva considerable. Es importante asegurarse que las estructuras de soporte son bastante rígidas para evitar el pandeo de la línea de tubería.

4.2.3 Diseño del anclaje

Los anclajes deben ser diseñados como silletas con liners de alta fricción y abrazaderas de acero pretensionadas que presionan la tubería contra la silleta. La pretensión de la abrazadera deberá ser suficiente para evitar que la tubería se mueva en la silleta.

Nota: Las tuberías GRP tienen deformación de diseño más alta que el acero. La abrazadera de acero por lo tanto será diseñada con elementos de resorte para compensar esta diferencia. Los elementos de resorte deben ser diseñados de tal forma que la tensión de la abrazadera garantice el anclaje en presión baja o despresurizada, sin sobrecargar la abrazadera o la tubería en las situaciones que implican alta presión de funcionamiento. El diseño de la abrazadera de acero y de los elementos de resorte depende de las características de la tubería y de las condiciones de carga. La ***Figura 4.4*** muestra un diseño típico de las abrazaderas de acero con su soporte y el sistema de resorte.



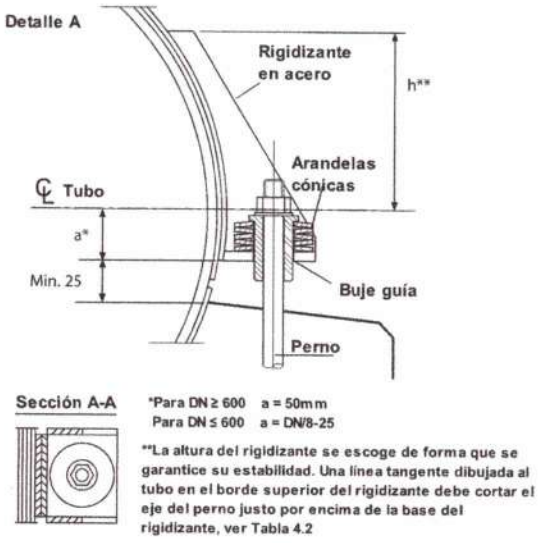


Figura 4.4 Diseño del anclaje y abrazadera

Las dimensiones para siete diseños diferentes de la abrazadera estándar se muestran en la **Tabla 4.3.**

Diámetro Nominal del Tubo	Altura recomendada del Rigidizante de Acero
300≤DN≤400	150
450≤DN≤600	200
700≤DN≤900	250
1000≤DN≤1300	300
1400≤DN≤2000	400
2100≤DN≤3000	500

Tabla 4.2 Altura del soporte (mm)

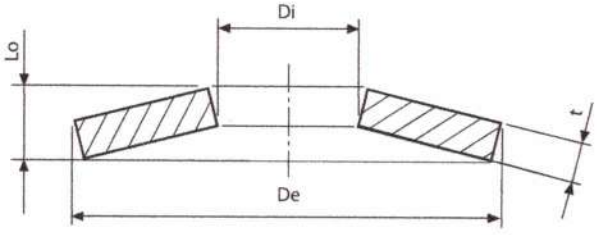


Figura 4.5 Dimensiones de la arandela cónica del sistema de resorte

Diseño de Abrazadera	I	II	III	IV	V	VI	VII
Carga de Diseño	2 x 12 kN	2 x 22 kN	2 x 36 kN	2 x 50 kN	2 x 67 kN	2 x 95 kN	2 x 140 kN
Abrazadera Metálica**	100 x 5mm	100 x 5mm	120 x 5mm	120 x 5mm	140 x 6mm	140 x 8mm	180 x 10mm
Liner*	100 x 5mm	100 x 5mm	120 x 5mm	120 x 5mm	140 x 5mm	140 x 5mm	180 x 5mm
Arandela Cónica							
Diámetro Externo D_e	80	80	100	100	125	125	150
Diámetro Interno D_i	36	36	51	51	64	61	81
Espesor, t	3	4	5	6	7	8	10
Longitud, l_0	5.7	6.2	7.8	8.2	10.0	10.9	13.0
Máxima precompresión permitida de la arandela	2.03mm	1.65mm	2.10mm	1.65mm	2.25mm	2.18mm	2.25mm
Pernos de anclaje**	M20	M20	M25	M25	M30	M30	M36

* La especificación del diseño de la abrazadera, está basada en un liner con factor de fricción entre la silleta y el tubo de min. 0.7 como el Poliuretano Termoplástico 60-70 Shore A.

** Las dimensiones están basadas en las siguientes especificaciones mínimas para el acero:
Abrazadera metálica: ISO 630, Fe 360(DIN 17100, St 37)
Perno de anclaje: ISO 630, Fe 510 (DIN 17100, St, 52)

Tabla 4.3 Dimensiones estándar del sistema de anclaje

La ***Tabla 4.3*** muestra el diseño de la abrazadera, el número de arandelas cónicas del sistema de resorte y la precomprensión de las arandelas para las tuberías SN5000 FLOWTITE. Esta tabla es empleada para tuberías FLOWTITE en dos soportes según lo mostrado en la ***Figura 4.8*** y la longitud máxima de la tubería según la ***Tabla 4.4***.

La ***Tabla 4.3*** se basa en las siguientes condiciones de carga:

- Presión de máxima de trabajo = Presión nominal
- Sobre presión máxima =1.4 x presión nominal
- Máx. carga externa sobre el tubo = 25 KN/m^2 en el área proyectada.
- Máxima inclinación de la tubería, 10°, 20° y 30°, Ver tablas siguientes.
- Carga axial en la junta según la ***Tabla 4.1***.
- Temperatura mínima, tubo vacío a 50° C menor que la temperatura de instalación.
- Temperatura máxima, tubo vacío a 50° C mayor que la temperatura de instalación.
- Temperatura mínima, tubo lleno a 20° C menor que la temperatura de instalación.
- Temperatura máxima, tubo lleno a 20° C mayor que la temperatura de instalación.

El diseño de la abrazadera se especifica en las ***Tablas 4.3 a, b y c*** con la siguiente nomenclatura:

N x n/c, donde

- N es el Número de elementos de resorte.
- N=1 significa elemento de resorte en un lado de la abrazadera.
- N=2 significa elementos de resorte en ambos lados de la abrazadera.
- n es el número de arandelas cónicas en cada elemento de resorte.
- c es la precomprensión requerida de cada elemento de resorte en mm. Estos valores se consideran para la tubería antes de presurizar.

El diseño aplicable de la abrazadera se muestra en la última columna de las ***Tablas 4.3 a, b y c***. El diseño de la abrazadera aplica para el área de la tabla delimitada por las áreas sombreadas.

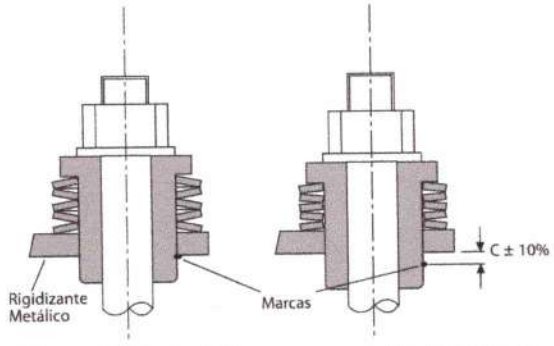


Figura 4.6 Ajuste de la precomprensión del sistema de resorte

DN	FL*	FP**				Diseño de Abrazadera
	Flujo Libre***	PN 1***	PN 6	PN 10	PN 16	
300	4	6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	
350	4	7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	5	7	1 x 3/3.0	1 x 3/2.9	1 x 3/3.0	
450	5	8	1 x 3/3.3	1 x 3/3.1	1 x 5/4.2	I
500	6	8	1 x 3/3.5	1 x 3/3.3	1 x 5/4.4	
600	6	9	1 x 5/5.0	1 x 5/4.9	1 x 7/7.6	
700	7	10	1 x 5/5.5	1 x 7/7.5	1 x 7/7.6	
800	8	11	1 x 5/3.1	1 x 5/3.0	1 x 7/4.0	
900	9	12	1 x 5/3.4	2 x 3/1.9	2 x 5/3.1	
1000	9	13	2 x 3/2.2	2 x 5/3.3	2 x 5/3.4	II
1100	10	14	2 x 5/3.7	2 x 5/3.6	2 x 5/3.7	
1200	11	16	2 x 5/4.0	2 x 5/3.9	2 x 7/5.4	
1300	12	17	2 x 5/4.3	2 x 7/5.7	2 x 7/5.8	
1400	13	18	2 x 7/6.2	2 x 7/6.1	2 x 5/3.5	
1500	14	19	2 x 7/6.6	2 x 5/3.8	2 x 5/3.8	
1600	15	20	2 x 5/4.1	2 x 5/4.0	2 x 5/4.0	
1700	16	21	2 x 5/4.4	2 x 5/4.3	2 x 7/5.8	
1800	17	22	2 x 5/4.6	2 x 7/6.1	2 x 7/6.2	III
1900	18	23	2 x 5/4.9	2 x 7/6.4	2 x 7/6.5	
2000	19	24	2 x 7/6.9	2 x 7/6.8	2 x 9/8.7	
2100	20	25	2 x 7/7.3	2 x 9/9.0		
2200	20	26	2 x 7/7.6	2 x 9/9.4		
2300	21	27	2 x 9/10.0	2 x 9/9.9		
2400	22	28	2 x 9/10.4	2 x 11/12.5		
2500		29	2 x 9/10.9			
2600		30	2 x 11/13.9			
2700		30	2 x 9/7.6			IV
2800		34	2 x 7/6.4			
2900		35	2 x 7/6.6			V
3000		36	2 x 7/6.9			

Tabla 4.3 a Tubos FLOWTITE SN5000 en dos soportes. Sistema de Anclaje de tuberías. Máxima inclinación 10°

* Tubos de alcantarillado con limpieza de alta presión
** Tubos Estándar
*** No se requiere sistema de resorte. La pretensión de la abrazadera esta dada en KN.
Para información detallada favor ponerse en contacto con su distribuidor local.

Las ***Tablas 4.3*** aplican también para tubos apoyados en más de dos silletas, siempre que la silleta más cercana al centro de la tubería sea utilizada como anclaje (***Figura 4.1***). Para otras condiciones de instalación y de carga, contacte al proveedor de la tubería. La precomprensión especificada de los elementos de resorte se logra mediante una marcación sobre la guía del resorte, luego de haber ajustado la tuerca con la mano.

La marca debería ser permanente para permitir una comprobación en una etapa posterior. Después, la tuerca será apretada hasta que la marca en la guía se haya desplazado a la precomprensión especificada +/- 10% (***Figura 4.6***).

Nota: La tensión en la abrazadera de acero tiende a ser desigual debido a la fricción contra el liner

1590

protector. La tensión debe ser distribuida golpeando ligeramente la abrazadera de acero con un mazo de goma mientras que se están apretando las tuercas del perno de anclaje.

DN	FS*	FP**				Diseño de Abrazadera
	Flujo Libre	PN 1***	PN 6	PN 10	PN 16	
300	1 x 3/1.6	6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	
350	1 x 3/1.8	7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	1 x 3/2.0	8	1 x 3/3.0	1 x 5/4.8	1 x 3/2.7	I
450	1 x 3/2.2	9	1 x 3/3.3	1 x 3/2.9	1 x 5/4.7	
500	1 x 3/2.4	10	1 x 5/5.8	1 x 5/5.1	1 x 5/5.1	
600	1 x 3/2.8	11	1 x 5/6.0	1 x 7/8.2	1 x 7/8.3	
700	1 x 3/3.2	12	1 x 7/9.5	1 x 5/3.3	1 x 7/4.5	
800	1 x 3/3.7	14	1 x 5/3.9	1 x 7/5.1	1 x 7/4.5	II
900	1 x 3/4.2	16	1 x 7/5.9	2 x 5/4.1	2 x 5/4.1	
1000	2 x 3/4.4	18	2 x 5/4.6	2 x 5/4.6	2 x 5/2.2	
1100	2 x 3/5.0	20	2 x 5/5.2	2 x 7/7.0	2 x 5/4.0	
1200	2 x 3/2.7	22	2 x 3/2.8	2 x 5/4.4	2 x 5/4.4	III
1300	2 x 3/3.0	24	2 x 5/4.9	2 x 5/4.8	2 x 5/4.9	
1400	2 x 3/3.2	26	2 x 5/5.4	2 x 5/5.3	2 x 7/7.3	
1500	2 x 3/3.5	28	2 x 5/5.9	2 x 7/7.8	2 x 7/8.0	
1600	2 x 3/3.8	30	2 x 7/8.6	2 x 7/8.5	2 x 7/5.2	
1700	2 x 5/6.7	32	2 x 7/9.3	2 x 7/5.6	2 x 9/7.2	IV
1800	2 x 5/7.2	34	2 x 7/6.2	2 x 9/7.6	2 x 9/7.7	
1900	2 x 3/3.8	36	2 x 9/8.2	2 x 8/8.2	2 x 7/6.4	
2000	2 x 3/4.0	40	2 x 9/8.9	2 x 7/6.8	2 x 7/6.8	
2100	2 x 3/4.3	42	2 x 5/5.5	2 x 7/7.3		V
2200	2 x 3/4.6	45	2 x 7/7.9	2 x 7/7.7		
2300	2 x 3/5.0	47	2 x 7/8.4	2 x 9/10.3		
2400	2 x 3/8.5	52	2 x 7/8.9	2 x 9/11.0		
2500		55	2 x 9/11.9			
2600		57	2 x 7/7.5			
2700		60	2 x 7/7.9			VI
2800		63	2 x 9/10.4			
2900		66	2 x 9/10.9			
3000		74	2 x 11/13.3			

Tabla 4.3 b Tubos FLOWTITE SN5000 en dos soportes. Sistema de Anclaje de tuberías. Máxima inclinación 20°

* Tubos de alcantarillado con limpieza de alta presión.
** Tubos Estándar
*** No se requiere sistema de resorte. La pretensión de la abrazadera está dada en KN.
Para información detallada favor ponerse en contacto con su distribuidor local.

1591

DN	FS*	FP**				Diseño de Abrazadera
	Flujo Libre	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16	
300	1 x 3/1.9	1 x 3/2.6	1 x 3/2.5	1 x 3/2.4	1 x 3/2.4	
350	1 x 3/2.1	1 x 3/2.9	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	1 x 3/2.7	
400	1 x 3/2.4	1 x 3/3.2	1 x 3/3.0	1 x 3/2.9	1 x 5/4.8	I
450	1 x 3/2.6	1 x 3/3.6	1 x 3/3.3	1 x 5/5.2	1 x 5/5.2	
500	1 x 3/2.9	1 x 3/4.0	1 x 5/5.8	1 x 5/5.8	1 x 7/8.0	
600	1 x 3/3.5	1 x 3/4.6	1 x 7/9.6	1 x 5/6.7	1 x 5/6.8	
700	1 x 3/4.1	1 x 3/5.4	1 x 5/8.0	1 x 7/5.3	1 x 7/5.3	
800	1 x 3/4.7	1 x 3/3.1	1 x 7/6.3	2 x 5/4.4	2 x 5/4.4	II
900	1 x 5/8.6	1 x 3/3.6	2 x 5/5.1	2 x 5/5.0	2 x 7/7.0	
1000	2 x 3/2.8	2 x 3/3.8	2 x 7/7.9	2 x 5/4.4	2 x 5/4.5	
1100	2 x 3/3.2	2 x 3/4.3	2 x 5/5.1	2 x 5/5.0	2 x 5/5.1	III
1200	2 x 3/3.6	2 x 5/7.7	2 x 5/5.7	2 x 5/5.6	2 x 7/7.9	
1300	2 x 3/4.0	2 x 3/4.1	2 x 5/6.4	2 x 7/8.7	2 x 7/8.8	
1400	2 x 5/7.1	2 x 3/4.5	2 x 7/9.7	2 x 7/6.8	2 x 7/6.9	IV
1500	2 x 3/3.8	2 x 3/4.9	2 x 7/6.5	2 x 7/6.8	2 x 9/8.2	
1600	2 x 3/4.2	2 x 3/5.4	2 x 7/7.1	2 x 9/8.8	2 x 5/5.0	
1700	2 x 3/4.6	2 x 3/9.4	2 x 9/9.7	2 x 5/5.4	2 x 7/7.5	V
1800	2 x 3/5.0	2 x 3/3.9	2 x 5/6.0	2 x 7/8.0	2 x 7/8.1	
1900	2 x 5/8.6	2 x 3/4.1	2 x 5/6.5	2 x 7/8.6	2 x 9/11.1	
2000	2 x 3/3.6	2 x 5/7.1	2 x 7/9.5	2 x 9/11.8	2 x 7/6.7	
2100	2 x 3/3.9	2 x 3/4.7	2 x 9/12.9	2 x 7/7.2		
2200	2 x 5/6.6	2 x 3/5.0	2 x 9/13.8	2 x 7/7.7		
2300	2 x 5/7.1	2 x 3/5.3	2 x 7/8.4	2 x 9/10.4		VI
2400	2 x 3/4.7	2 x 3/5.7	2 x 7/9.0	2 x 9/11.1		
2500		2 x 3/9.7	2 x 9/12.0			
2600		2 x 3/4.6	2 x 11/15.8			
2700		2 x 3/4.9	2 x 9/10.1			
2800		2 x 3/5.1	2 x 9/10.7			VII
2900		2 x 3/5.4	2 x 9/11.4			
3000		2 x 3/9.2	2 x 11/14.4			

Tabla 4.3 c Tubos FLOWTITE SN5000 en dos soportes. Sistema de Anclaje de tuberías. Máxima inclinación 30°

* Tubos de alcantarillado con limpieza de alta presión.
** Tubos Estándar
*** No se requiere sistema de resorte. La pretensión de la abrazadera está dada en KN.
Para información detallada favor ponerse en contacto con su distribuidor local.

1592

4.2.4 Diseño de la guía

Las guías serán diseñadas como silletas con liners de baja fricción (***Figura 4.2***). El factor de fricción entre la tubería de FLOWTITE y el liner debe ser menor de 0.3. Este requisito se consigue con liners de polietileno ultra-molecular y de politetrafluoretileno. Debe asegurarse que el material del liner sea resistente al medio ambiente.

El liner debe ser unido permanentemente a la guía para asegurar su estabilidad. En muchas situaciones, el peso de la tubería y el líquido son suficientes para asegurar la estabilidad lateral del tubo en la guía.

Los extremos de los tramos cortos a alta presión pueden, sin embargo, levantarse de las guías como resultado de una combinación desfavorable de las fuerzas de alta presión en el fluido y la desviación angular en el acople. La necesidad de asegurar los extremos de la tubería depende de la combinación de la presión interna, de la desviación angular del acople y de las condiciones de soporte. La deflexión angular vertical convexa del tubo en el acople y la presión interna crea una fuerza que tiende a levantar el extremo de la tubería. (***Figura 4.7***).

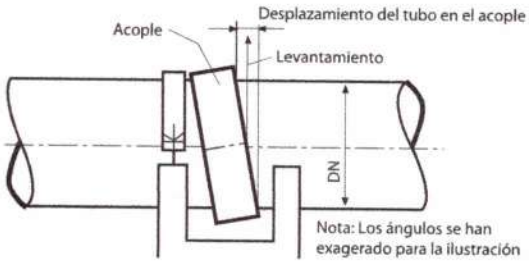


Figura 4.7 Estabilidad del extremo del tubo en las guías

Si la fuerza de elevación llega a ser tan grande, como para levantar el extremo de la tubería, estos deben ser asegurados. La seguridad de los extremos de la tubería se logra anclando el acople a la silleta por medio de la abrazadera metálica.

Para los soportes de concreto fundido en el sitio, ver la ***Figura 4.8***. Las abrazaderas usadas para anclar las tuberías, también pueden ser utilizadas para anclar los acoples a las fundaciones. Ver ***Sección 4.2.3*** para la selección y montaje de abrazaderas.

Diámetro Nominal del Tubo	Ángulo Vertical Convexo de Deflexión	PN 1			PN 6			PN 10			PN 16		
		Pendiente			Pendiente			Pendiente			Pendiente		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°
(mm)	(°)	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
300 ≤ DN < 500	3	1.2	1.3	1.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
500 < DN ≤ 900	2	0.8	0.8	0.9	4.8	5.0	5.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
900 < DN ≤ 1800	1	0.4	0.4	0.5	2.4	2.5	2.7	4.0	4.2	4.5	6.4	6.7	7.2
DN > 1800	0.5	0.2	0.2	0.2	1.2	1.3	1.4	2.0	2.1	2.3	3.2	3.3	3.6

Tabla 4.4a Tubo lleno de agua sobre dos silletas. Longitud mínima de tubería con extremos estables.

n.a. = No aplica abrazaderas en el acople
Para PN > 16 favor contactar su proveedor local

Diámetro Nominal del Tubo	Ángulo Vertical Convexo de Deflexión	PN 1			PN 6			PN 10			PN 16		
		Pendiente			Pendiente			Pendiente			Pendiente		
		10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°	10°	20°	30°
(mm)	(°)	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
300 ≤ DN < 500	3	1.6	1.7	1.8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
500 < DN ≤ 900	2	1.1	1.1	1.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
900 < DN ≤ 1800	1	0.5	0.6	0.6	3.2	3.3	3.6	5.3	5.6	6.0	n.a.	n.a.	n.a.
DN > 1800	0.5	0.3	0.3	0.3	1.6	1.7	1.8	2.7	2.8	3.0	4.2	4.4	4.8

Tabla 4.4b Tubo lleno de agua sobre múltiples silletas. Mínimo espaciamiento de soporte con extremos estables

n.a. = No aplica abrazaderas en el acople
Para PN > 16 favor contactar su proveedor local

1593

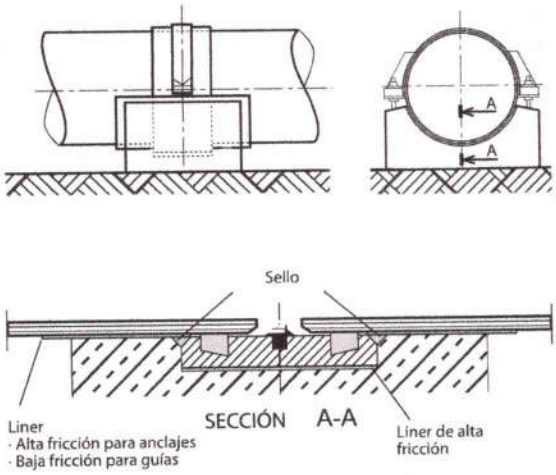


Figura 4.8 Anclaje de acoples a silletas de concreto

La necesidad de asegurar los extremos de la tubería depende de la desviación angular en las uniones, de la presión en la tubería y de las condiciones de soporte.

Se deben considerar tanto la deflexión tubo a tubo como la deflexión entre tubo y acople. Las ***Tablas 4.4a y 4.4b*** muestran el espaciamiento mínimo de soporte necesario para asegurar la reacción suficiente del peso muerto de la tubería y del líquido para contra-rrestar la fuerza de elevación generada. La desviación angular convexa vertical correspondiente a los valores dados en la ***Tabla 3.1*** considera la presión de trabajo igual a la presión nominal de la tubería, sobre presión igual a 1.4 veces la presión nominal y la presión máxima de prueba en el terreno según lo dado en la ***Tabla 5.1.*** Las tablas consideran condiciones de instalación de tubería en diferentes pendientes.

4.3 Espaciamiento de soporte máximo

El espaciamiento de soporte máximo es determinado con base en las características de la tubería y de las condiciones de carga. Los esfuerzos en la pared de la tubería se deben mantener dentro de límites permisibles y las desviaciones excesivas de la tubería deben ser evitadas. La ***Tabla 4.5*** en la página siguiente muestra las longitudes máximas de tubos FLOWTITE apoyados en dos silletas. La tabla se basa en las siguientes condiciones de carga y configuración de soportes de tubería, como se muestra en la ***Figura 4.9***.

- Densidad del fluido=1000Kg/m^3
- Máxima presión de trabajo=Presión nominal
- Presión máxima de prueba en campo según la ***Tabla 5.1***
- Máxima sobre presión =1.4xPresión nominal
- Máxima carga externa en tubería = 2.5 KN/m^2 en el área proyectada

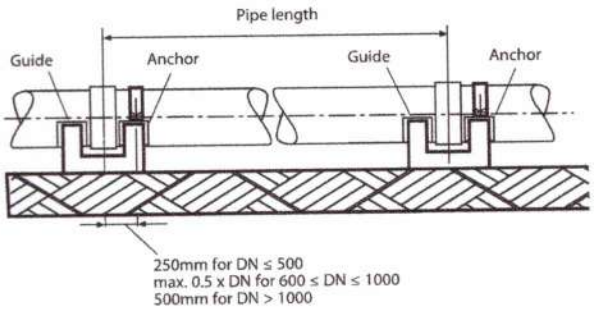


Figura 4.9 Soporte de tubería en dos silletas

La Tabla 4.6 en la página siguiente, muestra el espaciamiento de soporte máximo para tuberías FLOWTITE apoyada en tres o más silletas. La longitud máxima de tubo estándar FLOWTITE es de 12 m y la tabla cubre solo espaciamientos menores a 6 m. La tabla se basa en las siguientes condiciones de carga según lo mostrado en la ***Figura 4.10***.

- Densidad del fluido=1000Kg/m^3
- Máxima presión de trabajo=Presión nominal
- Presión máxima de prueba campo según la ***Tabla 5.1***
- Máxima sobre presión=1.4xPresión nominal
- Máxima carga externa en tubería = 2.5 KN/m^2 en el área proyectada.

Para otras condiciones de carga, por favor consulte con su proveedor.

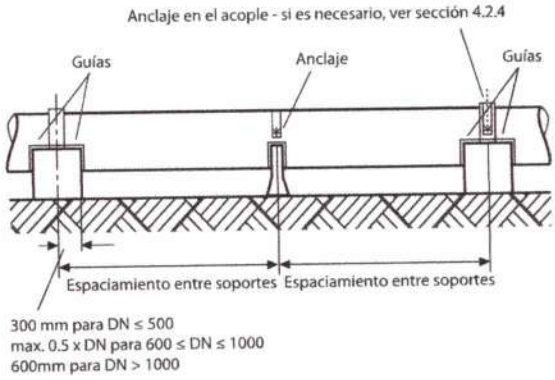


Figura 4.10 Soporte de tubería en múltiples silletas

4.4 Presión negativa

La presión negativa permisible (vacío) es -0,5 bar para SN5000 y -1 bar para SN10000

1594

	FL*	FP**			
DN	Flujo Libre	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	3.4	3.5	3.2	3.0	2.6
350	3.7	3.8	3.5	3.4	2.9
400	4.0	4.1	3.8	3.7	3.3
450	4.1	4.4	4.1	4.0	3.7
500	4.3	4.7	4.4	4.3	4.1
600	4.6	5.2	4.9	4.9	4.7
700	4.9	5.8	5.5	5.4	5.4
800	5.2	6.3	6.0	5.9	6.1
900	5.4	6.8	6.5	6.4	6.6
1000	5.6	7.2	7.0	6.9	7.2
1100	5.9	7.6	7.5	7.5	7.7
1200	6.2	8.0	7.8	7.8	8.1
1300	6.4	8.3	8.0	8.0	8.4
1400	6.6	8.5	8.3	8.3	8.6
1500	6.8	8.8	8.5	8.5	8.9
1600	7.0	9.0	8.7	8.8	9.2
1700	7.2	9.1	8.9	9.0	9.4
1800	7.3	9.3	9.1	9.2	9.7
1900	7.5	9.5	9.3	9.4	9.9
2000	7.7	9.7	9.5	9.6	10.1
2100	7.8	9.8	9.6	9.8	
2200	8.0	10.0	9.8	9.9	
2300	8.2	10.1	10.0	10.1	
2400	8.3	10.3	10.1	10.3	
2500		10.4	10.3		
2600		10.6	10.4		
2700		10.7	10.6		
2800		10.8	10.7		
2900		11.0	10.8		
3000		11.1	11.0		

* Tubos de alcantarillado con alta presión durante limpieza
**Tubos estándar
Para información detallada ponerse en contacto con su proveedor local.

Tabla 4.5 SN5000 Máxima longitud de tubo apoyada en dos silletas (m)

	FS*	FP**			
DN	Flujo Libre	PN 1	PN 6	PN 10	PN 16
300	3.4	4.0	3.9	3.0	2.6
350	3.6	4.3	4.2	3.5	3.0
400	3.8	4.5	4.5	3.9	3.3
450	3.9	4.8	4.7	4.3	3.7
500	4.1	5.0	5.0	4.8	4.1
600	4.3	5.4	5.4	5.5	4.7
700	4.6	5.9	5.9	6.0	5.4
800	4.9	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
900	5.1	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1000	5.4	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1100	5.6	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
1200	5.9	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
≥1300	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0

* Tubos de alcantarillado con alta presión durante limpieza
** Tubos estándar
Para información detallada ponerse en contacto con su proveedor local.

Tabla 4.6 SN5000 Espaciamiento de soporte máximo, instalación en múltiples silletas (m)

1595

5. CHEQUEO DE TUBERIA INSTALADA

5.1 Prueba hidrostática en campo

Algunas especificaciones de trabajo requieren la instalación completa de la tubería para ser probada hidrostáticamente antes de la aceptación y el funcionamiento. Esta es buena práctica ya que permite la detección temprana y la corrección de los defectos de instalación, de productos dañados, etc. Si una prueba hidrostática de campo es especificada, debe ser hecha regularmente mientras avanza el proceso de la instalación. Además del cuidado rutinario, de las precauciones normales y de los procedimientos típicos usados en este trabajo, las siguientes sugerencias deben ser tenidas en cuenta:

1. Preparación antes del ensayo. Inspección completa de instalación para asegurar que todo el trabajo fue terminado debidamente. Dentro de las revisiones de gran importancia están:
   - Uniones ensambladas correctamente
   - Sistemas de restricción (bloques de concreto y otros anclajes) en su lugar y curados correctamente.
   - Apretar los pernos de las bridas siguiendo las instrucciones.
   - Válvulas y bombas debidamente ancladas

   Ver sección 5.2

2. Llenando la línea de agua: abrir las válvulas y los respiraderos, para expulsar todo el aire de la línea durante el llenado y evitar sobre presión. Cuando la tubería esté llena, esta será inspeccionada.

   Ver sección 5.3

3. Presurice la línea lentamente. Se almacena una cantidad considerable de energía en una línea de tubería bajo presión y esta energía debe ser tenida en cuenta.

4. Garantizar que la localización del medidor registre la más alta presión de la línea o haga el ajuste requerido. Los puntos bajos en la línea tendrán presión más alta debido a la cabeza adicional.

5. Garantice que la presión máxima de la prueba no sea excedida (*Ver **Tabla 5.1***). Esto puede ser peligroso y puede resultar en daños al sistema de tubería.

6. Si después de un breve período para la estabilización la línea no mantiene la presión constante, asegúrese que el efecto térmico (un cambio de temperatura) o el aire atrapado no sea la causa.

Si se determina que la tubería presenta fugas y la localización no es evidente fácilmente, los siguientes métodos pueden ayudar a descubrir la fuente del problema:

- Revise las zonas de bridas y válvulas
- Revise los tapones
- Revise las juntas para detectar alguna fuga

Clase de Presión	Presión máxima de prueba
100kPa	150kPa
600kPa	900kPa
1000kPa	1500kPa
1600kPa	2400kPa

Para altas presiones por favor contactar al proveedor

Tabla 5.1 Máxima presión de prueba en campo

5.2 Inspección previa al llenado de la tubería

La tubería no será llenada de agua hasta que la instalación completa se haya inspeccionado para asegurar que todo el trabajo ha finalizado correctamente. Se debe prestar una atención especial a los siguientes aspectos:

1 Uniones

Las uniones serán revisadas como se describe en la ***Sección 3***, en lo referente a:

1. Deflexión angular
2. Posición del acople
3. Alineamiento de la unión
4. Espacio entre los espigos de la tubería

La posición del acople relativo a ambas tuberías será marcada en 4 puntos alrededor de la circunferencia (***Figura 5.1***) como referencia para revisiones posteriores. Se debe comprobar que las juntas están asentadas correctamente y que el espacio entre el espigo y el acople está libre de concreto o de materias extrañas.

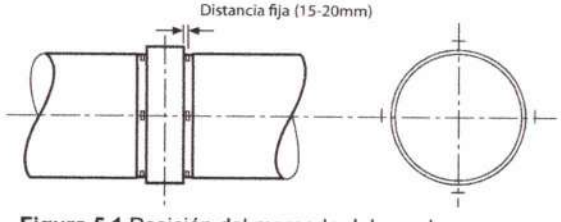


Figura 5.1 Posición del marcado del acople

1596

2 Soportes

Verifique que la silleta proporcione soporte continuo al tubo y que el diámetro de la silleta sea 0.5 ± 0,25% mayor que la tubería. Compruebe que el ángulo de soporte sea 150 ± 5°. Para tuberías apoyadas en más de dos soportes la alineación de los soportes de la tubería debe ser comprobada.

La desviación máxima del alineamiento recto es el 0.1% de la longitud del tramo. Compruebe que el liner esté ubicado entre la silleta y el tubo y asegúrese que no haya contacto directo entre la silleta y el tubo.

Compruebe que no haya concreto u otra materia extraña entre el tubo y el liner de la silleta.

Compruebe que haya liners de alta fricción en los anclajes y liners de baja fricción en las guías.

Compruebe la integridad estructural de los soportes.

Marque la posición del tubo con relación a los anclajes como referencia para una inspección posterior.

3 Abrazaderas

Compruebe que el liner esté correctamente ubicado entre la abrazadera y e tubo o el acople.

Compruebe el número y la compresión de las arandelas cónicas contra la especificación.

Compruebe la integridad estructural de los pernos de acero, de la abrazadera y del anclaje.

Compruebe que la abrazadera de acero sea colocada perpendicularmente al eje del tubo.

4 Tubería

Examine la tubería para asegurarse que no halla sido dañada durante la fase de instalación.

Compruebe el espaciamiento de soporte contra las especificaciones.

5 Otros

Chequear los bloques de concreto, los anclajes, válvulas, etc.

5.3 Inspección de la línea de tubería llena antes de presurizarla

Cuando la línea haya sido llenada, la tubería debe ser inspeccionada. Se debe prestar atención especial a los siguientes aspectos:

1 Uniones

Examine las uniones por si hay cualquier signo de daño. Verifique si los acoples se han movido con respecto a las marcas hechas antes del llenado de la tubería.

Nota: El peso del fluido en la tubería puede ser la causa de rotación en los extremos de esta. (***Figura 5.2***).

Verifique la deflexión angular entre el acople y la tubería, Ver ***Sección 3***. Si el acople se ha movido, su nueva posición relativa a ambos tubos debe ser marcada en 4 puntos alrededor de la circunferencia (***Figura 5.1***).

Si hay cualquier muestra de movimiento en exceso del acople diferente a la rotación inducida por la carga, la posición del acople será revisada. La estabilidad del acople y los soportes de la tubería deberán ser verificados de manera apropiada. Si hay razón para creer que los soportes pudieron asentarse debido al peso adicional, el desalineamiento del extremo del tubo debe ser verificado.

El desalineamiento del extremo del tubo será el menor entre el 0.5% del diámetro de la tubería y 3 mm.

2 Soportes

Verifique la integridad y la estabilidad estructural de los soportes. Verifique si el peso adicional ha causado el asentamiento o la desviación de los soportes.

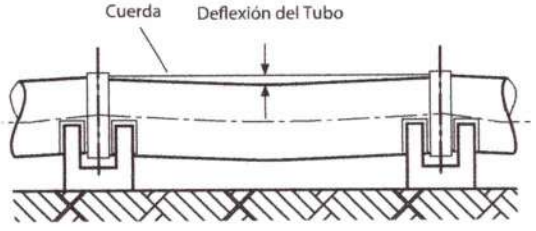


Figura 5.2 Deflexión de la tubería

1597

3 Tubería

Mida la desviación máxima de la tubería para cada tramo de la línea. La desviación de la tubería puede medida usando una cuerda tensionada como lo muestra la ***Figura 5.2***. Si la desviación máxima en cualquier tramo de la tubería excede la longitud del tramo dividida por 300, el proveedor deberá ser contactado antes de presurizar la tubería.

5.4 Inspección de la línea de tubería presurizada

Cuando la tubería ha sido presurizada, esta debe ser inspeccionada. Se debe prestar atención especial a los siguientes aspectos:

1 Uniones

Examine las uniones para ver si hay cualquier muestra de fuga. Verifique el movimiento de los acoples con relación a las marcas hechas antes del llenado de la tubería.

Nota: Además del efecto Poisson, el aumento de la presión en la tubería puede causar la rotación leve de los extremos del tubo. **(*Figura 5-2*)**.

Revise la desviación angular de la tubería con respecto al acople, ver ***Sección 3***. Si hay cualquier muestra de movimiento del acople además de la que pueda ser explicado por el efecto de Poisson y la rotación en el extremo de la tubería por la presión inducida, la estabilidad del acople y los soportes del extremo de la tubería deben ser verificados de una manera apropiada.

2 Soportes

Compruebe la integridad y la estabilidad estructural de los soportes. Compruebe si el incremento de la presión ha causado el asentamiento o la desviación de los soportes.

Utilice las marcas para comprobar si el tubo se ha movido con relación a los anclajes. Si esto ha sucedido, el tubo será despresurizado y el anclaje será revisado antes de volver a presurizar.

3 Abrazaderas

Compruebe la compresión de las arandelas cónicas y asegúrese de que la compresión no exceda la compresión máxima permitida del resorte (***Tabla 4.2***). La compresión del resorte se puede medir usando las marcas en la guía del resorte (***Figura 4.6***). Compruebe la integridad estructural de la abrazadera y los pernos anclaje.

4 Tubería

Mida y registre la desviación máxima de la tubería para cada tramo de esta. La desviación de la tubería puede ser medida usando una cuerda tensionada como muestra la ***Figura 5.2***.

Si la desviación máxima en cualquier tramo de tubería ha aumentado en más el de 50% comparado a la desviación medida para la tubería llena y despresurizada, la tubería debe ser despresurizada inmediatamente y deberá contactarse con el proveedor. Verifique la tubería para saber si hay áreas oscuras o con fugas.

6. BLOQUES DE ANCLAJE, REVESTIMIENTOS DE CONCRETO Y CONEXIONES A ESTRUCTURAS RIGIDAS

6.1 Bloques de anclaje

Cuando la tubería se encuentra presurizada, tienen lugar fuerzas de empuje desbalanceadas en los codos, reducciones, tees, yees, cierres de la línea y cualquier otro cambio de dirección.
Estas fuerzas deben ser restringidas de algún modo para evitar la separación de las juntas. La determinación de la necesidad y el diseño, así como la cantidad de refuerzo de acero de las estructuras de concreto, son responsabilidad del ingeniero diseñador.

Los accesorios FLOWTITE están diseñados para soportar la presión interna total, mientras que la estructura de concreto deberá soportar su forma y transferir la carga. Como la expansión de los accesorios presurizados genera normalmente tensiones superiores a las que el concreto soportaría, se debe considerar el uso de refuerzos de acero para controlar el ancho de las fisuras. También se aplican las siguientes condiciones:

Bloques de concreto

Los bloques de anclaje en concreto deben limitar el desplazamiento de los accesorios en relación al tubo adyacente para preservar la estanqueidad del acople FLOWTITE. La deflexión angular resultante deberá ser menor a los valores indicados en la ***Tabla 3.1***.

Para mayores detalles sobre la instalación del tubo y la disposición del sistema ver los puntos **6.2** y ***6.3*** .

Para presiones de operación mayores que 10 bar, el bloque debe rodear completamente al accesorio. Para presiones más bajas se pueden usar accesorios que permiten un embebido parcial.

El bloque se debe construir en la fundación firme.

Nota: Es importante que el asentamiento del soporte no de lugar al desalineamiento de los extremos de la tubería en las uniones. El desalineamiento máximo permitido del extremo de la tubería es el menor valor de 0.5% del diámetro o 3mm.

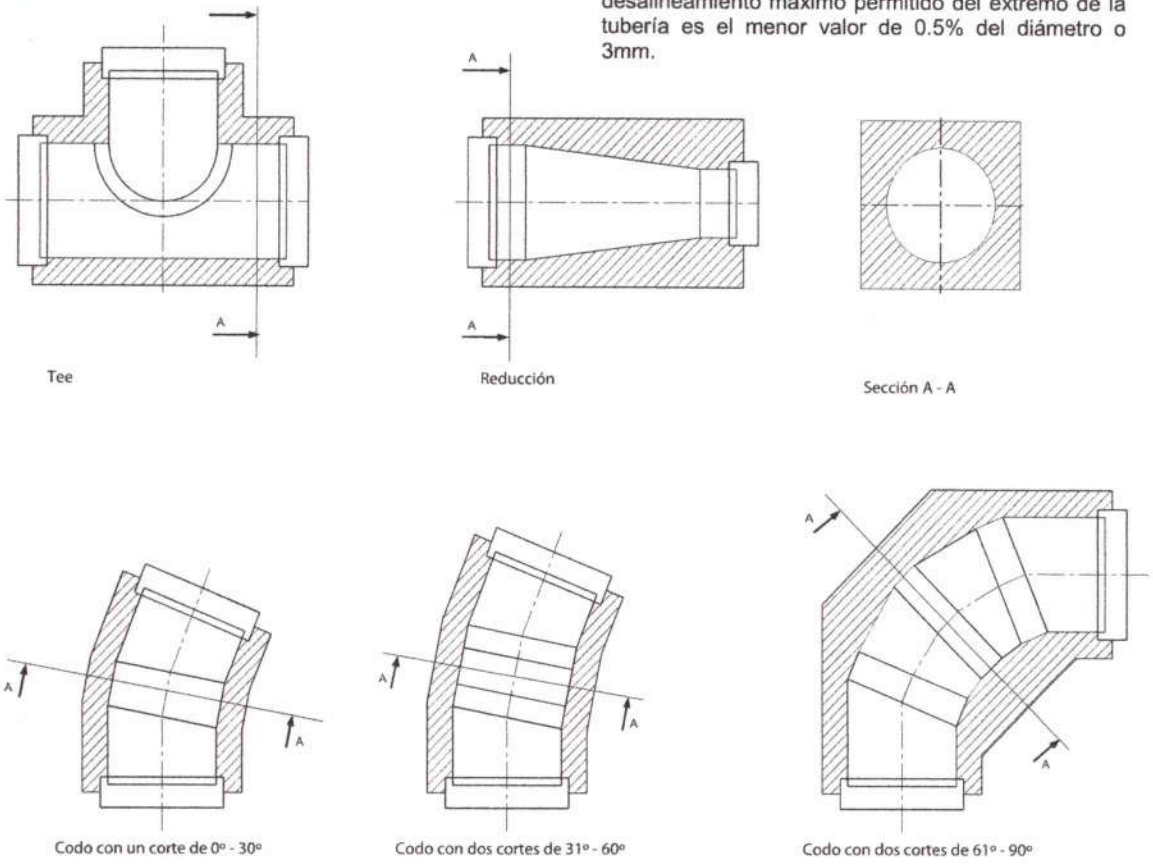


Figura 6.1 Bloques de concreto

Se requieren bloques de anclaje cuando la línea de presión de la tubería exceda 1 bar (100 kPa), para todos los accesorios donde se presentan fuerzas desbalanceadas: codos, reducciones, compuertas y bridas ciegas, tees, yees y bifurcaciones.

Manholes concéntricos (Tees con brida ciega), drenajes y respiraderos que no generan empujes desbalanceados cuando se encuentran en operación, no requieren revestimientos pero requieren accesorios y ramales que resistan al empuje.

Nota: Las formas de los bloques de anclaje que se muestran son a modo ilustrativo. La forma exacta dependerá del diseño y los requerimientos del proyecto.

Válvulas

Las válvulas deben contar con el anclaje suficiente para absorber el empuje de la presión. Para mayores detalles sobre válvulas y cámara, consulte en la Guía de Instalación de Tubería Enterrada FLOWTITE.

Toberas

Se denominan toberas a las conexiones en tee que cumplen las siguientes condiciones:

1. Diámetro de la tobera ≤ 300mm

2. Diámetro del tubo principal ≥ 3 veces el diámetro de la tobera

Nota: No es necesario encajonar conexiones de toberas en concreto

6.2 Revestimientos de concreto

Cuando los tubos (o accesorios) deban ser revestidos en concreto, como en los casos de los bloques de anclaje, a fin de soportar una carga inusual, se deberán tener en cuenta las especificaciones adicionales en los procedimientos de instalación.

DN	Espaciamiento Máximo (m)
< 400	2.5
500 – 600	4.0
700 – 900	5.0
≥ 1000	6.0

Tabla 6.1 Espaciamiento máximo entre bandas

Anclaje de los tubos

Durante el vaciado del concreto, el tubo o accesorio vacío quedará expuesto a fuerzas ascensionales (de flotación). Se debe restringir cualquier movimiento del tubo que pudiera ser causado por estas cargas. Por lo general, esto se logra sujetando la tubería con bandas a una losa de base u otro tipo de anclaje(s). Las bandas deben ser de un material plano de 25mm de ancho, lo suficientemente fuerte como para resistir las fuerzas ascensionales debidas a la flotación, con un mínimo de dos bandas por longitud de tramo y un máximo de espacio entre los mismos indicado en la ***Tabla 6.1.*** Las bandas deben tensionarse para prevenir la flotación, pero sin causar una deflexión adicional de la tubería (ver ***Figura 6.2***).

Apoyo de los tubos

Los tubos deberán estar apoyados de tal forma que el concreto pueda fluir fácilmente alrededor del tubo y por debajo del mismo. Los soportes deberán estar construidos de manera que se adapten aceptablemente a la forma del tubo (deflexión menor a 3% sin abultamientos ni zonas planas).

Vaciado del concreto

El vaciado del concreto debe realizarse por etapas, con suficiente tiempo entre capas, para permitir el fraguado de las mismas y evitar que se ejerzan fuerzas de flotación. Las alturas máximas de las capas, en función de la rigidez del tubo, se muestran en la ***Tabla 6.2.***

El espesor máximo del vaciado es la máxima profundidad de concreto que se puede verter de una sola vez para una clase determinada de rigidez.

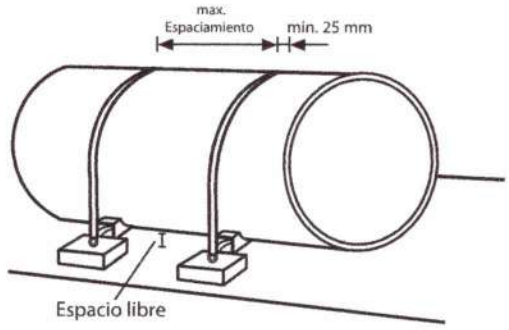


Figura 6.2 Anclaje de tubería – Máximo espaciamiento entre bandas. Ver Tabla 6.1

SN	Espesor Máximo del Vaciado
2500	Larger of 0.3m or DN/4
5000	Larger of 0.45m or DN/3
10000	Larger of 0.6m or DN/2

Tabla 6.2 Máximo espesor de capa de concreto durante el vaciado

6.3 Conexiones a estructuras rígidas

Cuando un tubo atraviesa una pared, se encuentra revestido en concreto o está sujeto con bridas a una bomba, válvula u otra estructura: se pueden generar momentos de flexión excesivos si ocurren movimientos diferenciales entre el tubo y la estructura rígida.

Por ello, en todas las conexiones a estructuras rígidas el constructor debe tomar las precauciones necesarias para minimizar la aparición de altas tensiones concentradas en el tubo.

Existen dos opciones. La alternativa A (recomendada) requiere el uso de un acople empotrado en la superficie de separación concreto-tubo. La alternativa B envuelve el tubo en caucho para facilitar la transición.

Alternativa A

Cuando sea posible, se empotrará un acople en el concreto ***(Figura 6.3),*** de modo que el primer tubo fuera del concreto tenga completa libertad de movimiento (dentro de los límites que impone la junta).

PRECAUCION: Cuando empotre un acople en concreto, asegúrese de mantener la forma redondeada del mismo a fin de que el enchufado posterior en esta junta pueda ser realizado fácilmente. Alternativamente, ensamble la junta fuera del revestimiento antes de vaciar el concreto.

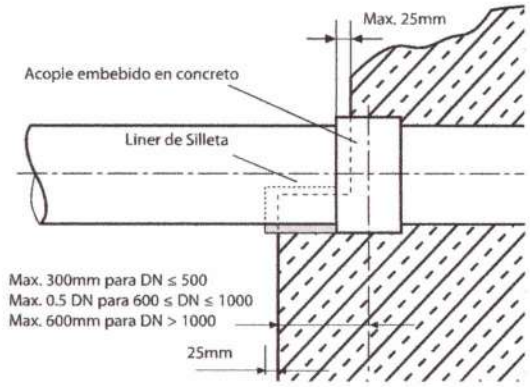


Figura 6.3 Alternativa A

Alternativa B

Cuando la alternativa A no sea posible, se envolverá una banda (o bandas) de caucho (ver **Figuras 6.4 y 6.5 y Tabla 6.1)** alrededor del tubo antes de vaciar el concreto, de modo que el caucho sobresalga ligeramente (25mm) del bloque de concreto. Disponga el tubo de modo tal que la primera junta de acople quede completamente expuesta y colocada como muestra la **Figura 6.4**.

Se deben tomar ciertas precauciones para reducir al mínimo el asentamiento de la estructura de concreto o de la tubería, proporcionando una fundación adecuada. El asentamiento diferencial en la tubería podría causar tensiones y daños en esta.

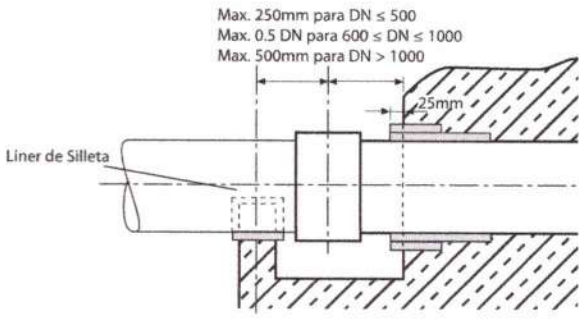


Figura 6.4 Alternativa B.: Bandas de caucho

Diámetro	Configuración de Bandas de caucho
300-900	A
1000-3000	C

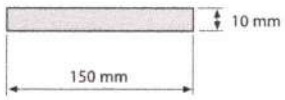
Tabla 6.1 Configuración de las bandas de caucho

Ubicación de la banda de caucho

1. Ubicar la banda como lo muestran las ***Figuras 6.4 y 6.5***.

2. Encinte todos los bordes para asegurar que el concreto no se cuele entre la banda de caucho y el tubo o entre las mismas bandas de caucho.

Tipo A:



Tipo C:

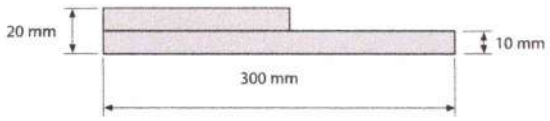


Figura 6.5 Configuración de la banda de caucho - el caucho deber ser de dureza 50

1601

6.4 Encamisados (Túneles)

Cuando tubería estándar Flowtite se instala dentro de un revestimiento se deben observar las siguientes precauciones:

1. Los tubos pueden posicionarse dentro del revestimiento tirando de los mismos (por extracción) o empujándolos (por hincamiento). Consulte a su proveedor para el cálculo de la longitud o fuerza máxima de inserción.
2. Los tubos deben estar protegidos de los posibles daños causados por el deslizamiento utilizando patines de madera atados al tubo o mediante espaciadores de plástico como se muestra en las ***Figuras 6.6*** y ***6.7***. Estos deben proporcionar la altura suficiente como para permitir un espacio libre entre las juntas y la pared del túnel.
3. La instalación dentro del revestimiento se facilita considerablemente utilizando lubricante entre los patines de madera y la pared del túnel. No utilice lubricantes en base a petróleo ya que pueden dañar los empaques de caucho.
4. El espacio anular entre el revestimiento y el tubo puede rellenarse con arena, grava o una lechada de cemento. Deben adoptarse medidas para no sobrecargar o aplastar la tubería durante esta operación, especialmente cuando se utiliza lechada de cemento. La máxima presión de inyección de la lechada se especifica en la ***Tabla 6.2***.

Nota: No amarre o sujete el tubo de modo que se originen cargas puntuales o concentradas. Consulte con su proveedor antes de realizar esta operación para obtener recomendaciones sobre la adecuación del método elegido.

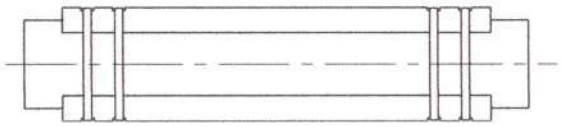


Figura 6.6 Uso típico del patín de madera

Nota: Si el espacio anular no se rellena con lechada y el tubo queda sujeto a presiones negativas, la combinación entre la rigidez del tubo y la instalación debe ser suficiente para soportar la carga. Consulte con su proveedor para recomendaciones.

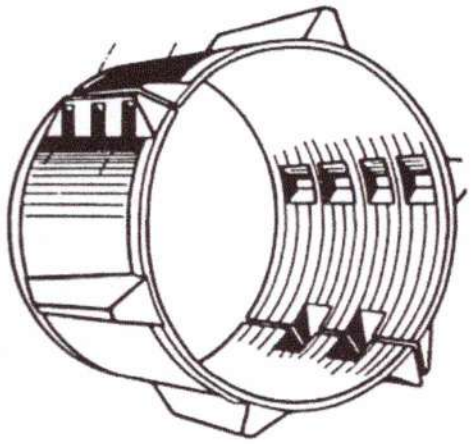


Figura 6.7 Espaciador de plástico

SN	Máxima Presión de Lechada (bar)
2500	0.35
5000	0.70
10000	1.35

Tabla 6.2 Máxima presión de la lechada (en el lado inverso del tubo) sin soportes internos

También se pueden utilizar sistemas de tubos con juntas rehundidas.

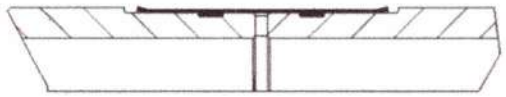


Figura 6.8 Junta rehundida

7. AJUSTES DE CAMPO

7.1 Ajuste del diámetro externo

La gran mayoría de la tubería suministrada por productores de Flowtite tiene el diámetro exterior de gran parte del tubo dentro del rango de tolerancia del espigo calibrado (***Tabla 7.1***). Estos tubos están normalmente identificados como tubos de ajuste o una denominación similar. Los siguientes procedimientos le ayudarán a realizar un correcto ajuste del diámetro externo:

1 Asegúrese que el diámetro externo del tubo se encuentre dentro del rango de tolerancia del espigo.

2 Determine la longitud requerida y marque un corte en ángulo recto sobre el tubo seleccionado.

3 Corte el tubo en el lugar apropiado utilizando una sierra circular de disco con acabado de diamante industrial. Utilice la protección necesaria para ojos, oídos y contra el polvo. Consulte al proveedor de la tubería acerca de las recomendaciones para estos casos.

4 Limpie la superficie externa de la junta, lije todas las asperezas y con una pulidora bisele el extremo del tubo para facilitar el montaje (ver ***Figura 7.1***). No se necesita pulido adicional.

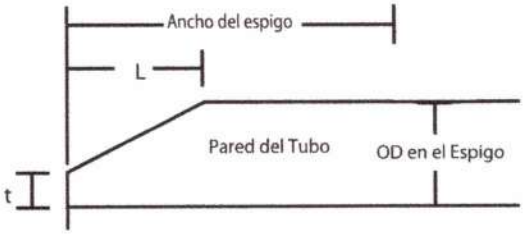


Figura 7.1 Definición de las dimensiones del espigo del tubo y del biselado

El diseño de los tubos no requiere ningún sellado del espigo después de los cortes de campo. Si existen requerimientos nacionales, debido al mantenimiento de los estándares industriales de salud y de seguridad, se debe cumplir con los mismos.

Nota: En relación a esto es de gran importancia que el borde interior de la tubería de ajuste sea chaflanado después del corte de campo.

Series de Diámetro	DN (mm)	Min. OD (mm)	Max. OD (mm)	Ancho del Espigo (mm)	L (mm)
B2	300	323.4	324.5	130.0	6.0
B2	350	375.4	376.4	130.0	8.0
B2	400	426.3	427.3	130.0	10.0
B2	500	529.1	530.1	130.0	14.0
B1	600	616.0	617.0	160.0	17.0
B1	700	718.0	719.0	160.0	20.0
B1	800	820.0	821.0	160.0	20.0
B1	900	922.0	923.0	160.0	20.0
B1	1000	1024.0	1025.0	160.0	20.0
B1	1100	1126.0	1127.0	160.0	20.0
B1	1200	1228.0	1229.0	160.0	20.0
B1	1400	1432.0	1433.0	160.0	20.0
B1	1600	1636.0	1637.0	160.0	20.0
B1	1800	1840.0	1841.0	160.0	20.0
B1	2000	2044.0	2045.0	160.0	20.0
B1	2200	2248.0	2249.0	160.0	20.0
B1	2400	2452.0	2453.0	160.0	20.0
B1	2600	2656.0	2657.0	160.0	20.0
B1	2800	2860.0	2861.0	160.0	20.0
B1	3000	3064.0	3065.0	160.0	20.0

Tabla 7.1 Dimensiones y tolerancias del espigo

Nota: La serie B2 corresponde al diámetro exterior (OD) del espigo de hierro dúctil. La serie B1 corresponde a diámetro exterior (OD) específico de GRP. En algunos países puede no utilizarse la serie de hierro dúctil (serie B2).

7.2 Reparaciones en obra con acoples FLOWTITE

Los acoples FLOWTITE pueden utilizarse para realizar cierres de campo y reparaciones en obra. La longitud mínima del niple de reparación debe ser de un metro. El niple de reparación se debe apoyar para asegurar su estabilidad (ver ***Sección 4.2***)

Nota: Para cierre de tramo en obra, duplique el ancho del espigo.

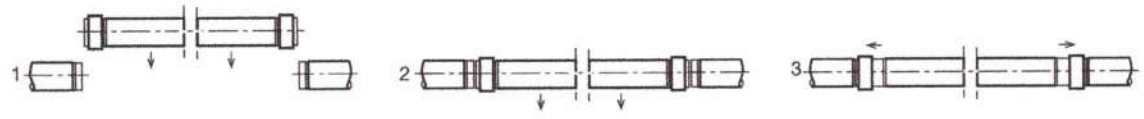


Figura 7.2 Montaje del tramo de cerramiento

1603

Procedimiento

Mida la distancia entre los extremos de los tubos donde desee ubicar el niple de reparación. Este debe ser de 50 a 60mm más corto que la longitud medida. Cuanto menor sea la separación, más fácil será realizar el cerramiento. Para el espacio mínimo, ver el **Capítulo 3** Sección "Espacio entre espigos de tubería".

Selección de los tubos

Elija un tubo que se encuentre dentro del rango de tolerancia del diámetro del espigo. Estos tubos contarán con la dimensión externa del espigo adecuada para realizar uniones a lo largo de toda la longitud del tubo. Si es posible, elija un tubo con una dimensión exterior que se encuentre en el extremo inferior del rango de tolerancia del espigo **(ver *Tabla 7.1*).**

Preparación del tubo

Marque la longitud de tubo requerida y realice un corte perpendicular (ángulo recto) respecto al eje del tubo, con la sierra circular. Utilice una herramienta pulidora para realizar un biselado de 20 grados sobre el extremo del tubo y redondee las esquinas.

Tenga cuidado que el espesor restante en el extremo del espigo del tubo no sea menor a la mitad del espesor del tubo. Es también importante mantener una longitud mínima de chaflán, L, para guiar el extremo del tubo sin dañar el empaque de caucho. Siga las longitudes recomendadas en la ***Tabla 7.1***. Luego de biselar, utilice un papel de lija para eliminar los bordes filosos de la superficie del tubo, que fueron ocasionados por el corte. Pula el espigo para eliminar todas las asperezas.

Nota: El ancho del espigo deber ser, al menos, igual al ancho del acople. Estos anchos serán el doble de los valores de la ***Tabla 7.1***.

Se debe asegurar que la superficie no tenga ranuras y que el espigo está dentro de los límites mostrados en la ***Tabla 7.1.***

Instalación

1. Seleccione dos acoples, quite los topes centrales de montaje y deje los empaques en su lugar. Limpie los acoples de ser necesario. El alojamiento del empaque debe estar libre de suciedad para permitir una libre deformación del empaque.
2. Lubrique cuidadosamente, incluyendo entre los labios del empaque.
3. Lubrique también los extremos limpios de los espigos de los tubos de cierre con una capa delgada y uniforme de lubricante. No olvide las superficies biseladas.
4. Ubique un acople en perfecta alineación sobre el extremo del niple de reparación de modo que el empaque de caucho esté en contacto en toda la circunferencia. Empuje o tire el acople uniformemente sobre el tubo de cierre hasta que el acople en su totalidad se apoye sobre el espigo del tubo. Podría ser necesario ayudar, con cuidado, a que el segundo anillo se ubique sobre el extremo chaflanado de los tubos. Repita con el segundo acople en el otro extremo.
5. Para el montaje marque las líneas de enchufado sobre los extremos de los espigos de los tubos adyacentes para controlar el movimiento uniforme hacia atrás de los acoples. La ubicación de las líneas de encuhfado se calcula de la siguiente manera:

   HL= (Wc-Wg)/2
   HL= línea de enchufado para el montaje
   Wc= ancho del acople
   Wg= ancho de la separación entre el tubo de cierre y el tubo adyacente (medido)

6. Situe el niple de reparación en la zanja alineado con los tubos adyacentes y con igual espacio libre en ambos extremos. Todo ángulo o inclinación puede complicar el proceso de montaje.
7. Limpie los extremos de los espigos de los tubos adyacentes y lubrique con una capa pareja y delgada. Instale herramientas especiales para ubicar el acople nuevamente en posición de cierre, tirando del mismo (consulte a su proveedor acerca de estas herramientas). Se recomienda que ubique los acoples simultáneamente en ambos lados, mantenga el niple de reparación bien centrado y minimice el contacto con el extremo del tubo. Detenga la operación cuando el extremo del acople toque la línea de ayuda para el montaje. En caso de que el diámetro lo permita, se puede ubicar a una persona dentro del tubo para que controle el proceso de montaje.

Nota: Luego que el acople esté en la posición final, se puede hacer un sondeo de medidas para asegurarse que los lados de la junta están orientados apropiadamente.

7.3 Cierres de campo con acoples que no son FLOWTITE

Siga el procedimiento general descrito en la ***Sección 7.2***, excepto que para el niple de reparación no se requiere maquinado especial de los espigos. Los procedimientos de instalación para una unión particular debe seguir las recomendaciones dadas en la ***Sección 3.2***.

1604

ANEXO A. Pesos aproximados para tubos y acoples

DN	FS* - Gravity				FP** - PN 1				PN 6				PN 10				PN 16			
	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Coupling	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Coupling	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Coupling	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Coupling	SN 2500	SN 5000	SN 10000	Coupling
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg	kg/m	kg/m	kg/m	kg
300	9.1	11.3	14.1	7.0	8.2	10.4	12.7	13.0	8.2	10.4	12.7	13.0	7.9	10.3	12.7	13.7	7.5	9.5	12.2	14.1
350	12.2	15.1	18.9	8.0	11.1	14.3	17.3	15.0	11.1	14.3	17.3	15.0	10.6	13.8	17.3	15.8	10.0	12.6	16.3	16.4
400	15.5	19.4	25.0	9.0	14.5	18.5	23.0	16.8	14.5	18.5	23.0	16.8	13.5	17.6	23.0	17.9	12.6	16.1	21.0	18.5
450	19.4	25.0	30.0	10.1	18.4	24.0	29.0	18.8	18.4	24.0	29.0	18.8	16.8	22.0	29.0	19.6	15.8	19.9	26.0	21.0
500	24.0	30.0	37.0	11.1	23.0	30.0	35.0	21.0	23.0	30.0	35.0	21.0	21.0	27.0	35.0	22.0	19.3	25.0	32.0	23.0
600	33.0	41.0	50.0	12.8	32.0	40.0	48.0	32.0	32.0	40.0	48.0	32.0	28.0	37.0	48.0	34.0	26.0	33.0	44.0	35.0
700	44.0	55.0	67.0	15.2	43.0	54.0	66.0	37.0	43.0	54.0	66.0	37.0	38.0	49.0	66.0	39.0	35.0	45.0	59.0	42.0
800	57.0	71.0	87.0	18.1	55.0	69.0	86.0	42.0	55.0	69.0	86.0	42.0	49.0	64.0	86.0	46.0	45.0	58.0	76.0	50.0
900	72.0	88.0	115.0	21.0	70.0	87.0	110.0	48.0	70.0	87.0	110.0	48.0	61.0	81.0	110.0	53.0	56.0	73.0	95.0	58.0
1000	88.0	110.0	140.0	24.0	86.0	110.0	135.0	54.0	86.0	110.0	135.0	54.0	75.0	100.0	135.0	60.0	69.0	89.0	120.0	66.0
1100																				
1200	130.0	160.0	200.0	30.0	125.0	155.0	195.0	66.0	125.0	155.0	195.0	66.0	110.0	145.0	195.0	74.0	98.0	130.0	170.0	81.0
1400	175.0	215.0	270.0	37.0	170.0	210.0	260.0	78.0	170.0	210.0	260.0	78.0	145.0	195.0	260.0	88.0	135.0	175.0	230.0	100.0
1600	230.0	280.0	345.0	44.0	220.0	270.0	340.0	90.0	220.0	270.0	340.0	90.0	190.0	255.0	340.0	105.0	175.0	225.0	295.0	125.0
1800	290.0	355.0	440.0	51.0	275.0	345.0	425.0	105.0	275.0	345.0	425.0	105.0	240.0	320.0	425.0	120.0	220.0	285.0	375.0	
2000	355.0	435.0	540.0	61.0	340.0	420.0	530.0	120.0	340.0	420.0	530.0	120.0	295.0	390.0	530.0	135.0				
2200	425.0	530.0	650.0	71.0	410.0	510.0	640.0	130.0	410.0	510.0	640.0	130.0	355.0	470.0	640.0	155.0				
2400	510.0	630.0	770.0	82.0	485.0	610.0	750.0	145.0	485.0	610.0	750.0	145.0	420.0	560.0	750.0	170.0				
2600	600.0	740.0	910.0	110.0	570.0	710.0	890.0	280.0	570.0	710.0	890.0	280.0								
2800	690.0	850.0	1050.0	120.0	660.0	820.0	1030.0	310.0	660.0	820.0	1030.0	310.0								
3000	790.0	970.0	1210.0	135.0	760.0	940.0	1170.0	335.0	760.0	940.0	1170.0	335.0								

* Tubos de alcantarillado para limpieza con alta presión
** Tubos estándar

ANEXO B. Requerimientos de lubricante en la junta

Diámetro Nominal del Tubo (mm)	Cantidad de Lubricante Requerida por Junta (Kg)
300 to 500	0.075
600 to 800	0.10
900 to 1000	0.15
1100 to 1200	0.20
1300 to 1400	0.25
1500 to 1600	0.30
1800	0.35
2000	0.40
2200	0.45
2400	0.50
2600	0.55
2800	0.60
3000	0.65

Nota: Las cantidades de lubricante están calculadas para la lubricación de dos sellos y dos espigos. Acoples pre-ensamblados en la fábrica solo requieren la mitad de la cantidad especificada en la tabla.

1606

Este Manual de Tubería en Instalación Aérea es de propiedad intelectual de Flowtite Technology AS. Todos los derechos están reservados. Ninguna parte de esta guía de instalación puede ser reproducida, almacenada en un medio de recuperación o transmitida por medios electrónicos, mecánicos, fotocopias, grabaciones u otros medios, sin la previa autorización del dueño de propiedad intelectual.

Convenciones para el achurado de las figuras



Concreto



Madera



Roca o piedra



Acero

1007

Este Manual fue diseñado a manera de guía solamente. Todos los valores listados en las especificaciones del producto son nominales. Resultados insatisfactorios pueden ocurrir debido fluctuaciones del ambiente, variación en procedimientos de operación, o datos interpolados. Nosotros recomendamos especialmente que cualquier persona que utilice esta información tenga entrenamiento especializado y experiencia en la aplicación de estos productos, su normal instalación y condiciones de operación.

El grupo de ingeniería debería ser consultado previamente a que los productos sean instalados, para asegurar el adecuado uso de los productos según su propósito y aplicación.

Flowtite con la presente establece que no acepta ninguna responsabilidad, y no esta sujeta a ninguna responsabilidad, por pérdidas o daños que puedan resultar por la instalación o uso de alguno de los productos listados en este manual puesto que no es posible determinar el grado de cuidado requerido para la instalación del producto o servicio.

Nos reservamos el derecho de revisar los datos, según sea necesario, sin previo aviso.

Son bienvenidos comentarios referentes a este Manual.

Traducción al español realizada por O-tek Internacional S.A. (Colombia)

AMIANTIT TECHNOLOGY
A Member of the AMIANTIT Group

Distribuido por: O-TEK INTERNACIONAL S.A.
CALLE 19A No. 43B - 41
TEL: (+574) 444 42 42
FAX: (+574) 2323934
MEDELLIN COLOMBIA
fand@flowtite.com.co

Flowtite Technology AS
P.O. Box 2059
3202 Sandefjord
Norway
Tel.: + 47 33 44 91 58
Fax: + 47 33 46 26 17
info@amiantit.com
www.flowtite.com
www.amiantit.com

1608

Transportamos vida...

O-TEK Internacional S.A. Oficina principal Calle 19 A # 43 B - 41
Teléfono: (574) 444 42 42 - Fax: (574) 232 39 34 - E-mail: fand@flowtite.com.co
A.A. 62159. MEDELLIN, COLOMBIA

Edición O-tek Internacional S.A., Enero 2010, Revisión M - 200 - 04

Mayor información técnica: www.flowtite.com.co

1609

23. REPROGRAMACIÓN DE OBRA.

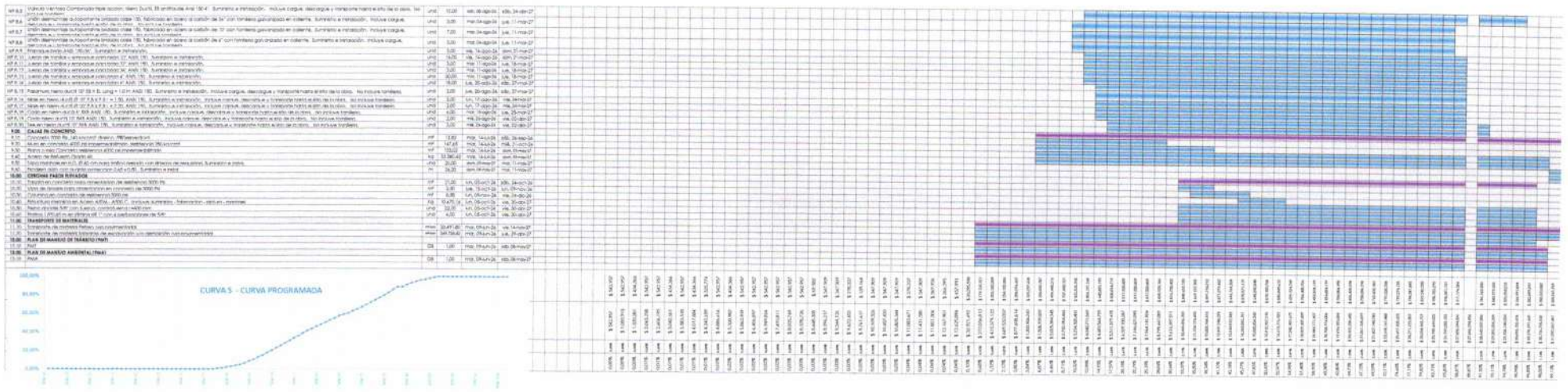
CARRERA 14ª # 27ª-09 BARRIO VILLA ROCIO
YOPAL - CASANARE
Correo electrónico: romagroupsas@hotmail.com
Celular: 3112360670

CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT	INICIO	FIN
	CONTRATO DE OBRA No. 087 de 2023			lun, 03-nov-23	sáb, 23-ene-28
1.00	PRELIMINARES				
1.10	Desmonte y limpieza en bosque no [illegible]	Ha	0,84	vie, 15-mar-24	mié, 10-nov-24
1.20	Replanteo y localización de tubería de acueducto	m	1.442,35	lun, 03-nov-23	vie, 27-feb-24
2.00	REMOCIÓN Y CIMENTACIÓN				
2.60	Demolición de estructuras en concreto reforzado [illegible]	m³	510,92	mar, 09-jun-26	jue, 03-dic-26
2.20	Demolición de [illegible] en concreto [illegible]	m²	3.750,58	lun, 01-jun-26	jue, 26-nov-26
2.40	Excavación mecánica en material conglomerado 0 - 2 m [illegible]	m³	4.414,16	mar, 09-jun-26	sáb, 24-abr-27
2.30	Excavación manual en conglomerado	m³	350,84	mar, 09-jun-26	sáb, 24-abr-27
NP 2.1	Replanteo y localización para pilotes	m³	233,76	jue, 29-jul-26	vie, 02-abr-27
NP 2.2	Excavación mecánica en roca [illegible]	m³	2.205,11	mar, 04-ago-26	mié, 14-abr-27
NP 2.3	Excavación en roca con martillo [illegible]	m³	348,34	mar, 04-ago-26	mié, 14-abr-27
NP 2.4	Movilización y desmovilización máquina [illegible]	gln	778,00	lun, 06-jul-26	mié, 15-jul-26
NP 2.5	Pilotes [illegible] 0,30m [illegible]	m	3.368,00	lun, 20-jul-26	mar, 30-mar-27
NP 2.6	Concreto 3000 psi tipo [illegible] para pilotes	m³	457,86	mar, 21-jul-26	mié, 31-mar-27
NP 2.7	Suministro e instalación de tubería metálica [illegible]	m	3.368,00	mar, 21-jul-26	mié, 31-mar-27
NP 2.8	[illegible] de pilotes Ø 0,30 m de concreto [illegible]	m³	20,45	jue, 06-ago-26	vie, 16-abr-27
3.00	OBRAS DE MITIGACIÓN				
3.10	Replanteo y localización [illegible]	m²	1.807,40	vie, 06-mar-26	mar, 30-mar-27
3.20	Muro de contención [illegible] Concreto 3000 Psi [illegible]	m³	1.614,30	lun, 10-ago-26	vie, 16-abr-27
3.40	Cuneta tipo [illegible] concreto 3000 Psi [illegible]	m³	166,98	jue, 25-feb-27	sáb, 10-abr-27
3.30	Excavación de zanjas, canales y [illegible]	m³	9.620,28	mar, 04-ago-26	mié, 14-abr-27
3.60	Relleno con material sub base [illegible]	m³	5.250,94	jue, 04-jun-26	vie, 18-dic-26
3.10	Concreto [illegible] 3000 Psi	m³	96,42	mar, 09-jun-26	sáb, 13-mar-27
3.11	Concreto para [illegible] 3000 Psi	m³	175,58	jue, 11-jun-26	sáb, 13-feb-27
3.12	Tubería Concreto Reforzado [illegible]	m	6,00	vie, 16-abr-27	lun, 26-abr-27
NP 3.1	Tubería [illegible]	m	63,20	jue, 24-jun-26	vie, 18-dic-26
NP 3.2	Geodren [illegible] Suministro e instalación	m	661,50	jue, 20-ago-26	jue, 06-may-27
NP 3.3	Geodren [illegible] Suministro e instalación	m²	1.042,70	jue, 20-ago-26	jue, 06-may-27
NP 3.4	Geodren en tubería PVC [illegible]	m	421,00	jue, 20-ago-26	jue, 06-may-27
4.00	OBRAS COMPLEMENTARIAS				
4.20	[illegible] Suministro e instalación	m²	85,40	jue, 06-ago-26	vie, 16-abr-27
4.30	Excavación de zanjas, canales y [illegible]	m³	1.697,00	mar, 09-jun-26	sáb, 13-mar-27
4.40	Relleno con material sub base [illegible]	m³	851,65	mar, 09-jun-26	sáb, 13-mar-27
4.50	Relleno [illegible]	m³	6.666,23	mar, 09-jun-26	sáb, 13-mar-27
NP 4.1	Entibado metálico tipo deslizante, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos compuestos por paneles de lámina de acero y codales extensibles metálicos [illegible]	m²	6.597,16	jue, 11-jun-26	sáb, 01-may-27
5.00	ACERO				
5.10	Acero de Refuerzo Grado 60	kg	196.275,10	lun, 10-ago-26	vie, 16-abr-27
6.00	ARREGLO DE VÍA				
6.20	Excavación de zanjas, canales y [illegible]	m³	3.009,20	lun, 10-ago-26	jue, 25-feb-27
6.10	Imprimación [illegible]	m²	1.200,15	lun, 08-mar-27	mar, 16-mar-27
6.30	Imprimación con emulsión asfáltica	m2	5.584,27	mié, 19-ago-26	dom, 25-abr-27
6.50	Base granular [illegible]	m³	1.716,85	mar, 11-ago-26	dom, 28-mar-27
6.40	Sub base granular [illegible]	m³	2.075,29	lun, 10-ago-26	lun, 22-mar-27
NP 6.1	Replanteo y localización para vías	km	1,43	lun, 10-ago-26	jue, 25-feb-27
NP 6.2	[illegible]	m²	50.273,50	mar, 24-mar-27	sáb, 22-ene-28
NP 6.3	[illegible]	m	3.710,12	mié, 19-may-27	vie, 21-may-27
NP 6.4	[illegible]	m²	438,73	vie, 16-abr-27	lun, 17-may-27
NP 6.5	[illegible]	und	1.924,00	mié, 19-may-27	vie, 21-may-27
NP 6.6	[illegible]	und	10,00	mié, 19-may-27	vie, 21-may-27
NP 6.7	Suministro e instalación de [illegible]	m	433,27	lun, 03-may-27	vie, 21-may-27
NP 6.8	Suministro e instalación de [illegible]	und	8,00	lun, 03-may-27	vie, 21-may-27
NP 6.9	Suministro e instalación de [illegible]	und	43,00	lun, 03-may-27	vie, 21-may-27
7.00	TUBERÍA Y ACCESORIOS				
7.01	Tubería GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	m	1.025,73	mar, 09-jun-26	sáb, 24-abr-27
7.02	Tubería GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	m	233,00	mar, 21-jul-26	sáb, 27-mar-27
7.04	Acoples GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	und	209,00	mar, 21-jul-26	sáb, 27-mar-27
7.05	Acoples GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	und	11,00	mar, 24-nov-26	jue, 18-mar-27
7.06	Acople GRP [illegible] Lock Joint DN900 [illegible] Suministro e instalación. Incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	und	60,00	mar, 25-ago-26	vie, 12-mar-27
7.10	Codo GRP [illegible] Lock Joint DN900 [illegible] protección UV. Suministro e instalación. Incluye cargue, descargue e instalación desde el punto de acopio al sitio de instalación	und	9,00	mar, 02-feb-27	sáb, 17-abr-27
NP 7.1	Tubería GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte al sitio de obra	m	40,40	vie, 30-abr-27	mié, 19-may-27
NP 7.2	Codo GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte al sitio de obra	und	27,00	mar, 30-jun-26	dom, 25-abr-27
NP 7.3	[illegible] GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte al sitio de obra. No incluye tornillería	und	6,00	mar, 02-feb-27	sáb, 03-abr-27
NP 7.4	Tee GRP [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	jue, 13-ago-26	jue, 13-ago-26
NP 7.5	Tee GRP [illegible] DN900 [illegible] para ventosa. Suministro e instalación. Incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	2,00	mar, 25-ago-26	mié, 26-ago-26
NP 7.6	Tee GRP FLP DN900 [illegible] para purga. Incluye: - Ramal de derivación concéntrico [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	sáb, 19-sep-26	lun, 21-sep-26
NP 7.7	Tee GRP [illegible] DN900 [illegible] para ventosa - [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	2,00	mar, 06-oct-26	mié, 07-oct-26
NP 7.8	Tee GRP FLP DN900 [illegible] para purga. Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra	und	1,00	vie, 29-ene-27	vie, 29-ene-27
NP 7.9	Tee GRP [illegible] DN900 [illegible] para ventosa, incluye: - Ramal de derivación concéntrico [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	mar, 23-feb-27	mar, 23-feb-27
NP 7.10	Tee GRP [illegible] DN900 [illegible] para purga. Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra	und	1,00	sáb, 27-mar-27	lun, 29-mar-27
NP 7.11	Tee GRP [illegible] DN900 [illegible] para purgas, incluye: - Ramal de derivación concéntrico [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	2,00	mar, 11-may-27	mié, 12-may-27
NP 7.12	Manifold GRP [illegible] DN900 [illegible] incluye: - Brida ciega GRP [illegible] - Ramal de derivación tangencial [illegible] - Ramal de derivación concéntrico [illegible] No incluye kit de tornillería. Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	vie, 24-jul-26	vie, 31-jul-26
NP 7.13	Manifold GRP [illegible] DN900 [illegible] incluye: - Brida ciega GRP [illegible] - Ramal de derivación tangencial [illegible] - Ramal de derivación concéntrico [illegible] No incluye kit de tornillería. Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	mié, 21-oct-26	mié, 28-oct-26
NP 7.14	Manifold GRP [illegible] DN900 [illegible] incluye: - Brida ciega GRP [illegible] - Ramal de derivación tangencial [illegible] No incluye kit de tornillería. Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	mar, 23-mar-27	mar, 29-mar-27
NP 7.15	[illegible] GRP [illegible] DN900 [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	1,00	mié, 30-mar-27	mié, 30-mar-27
8.00	ACCESORIOS Y VÁLVULAS				
8.40	Válvula de Globo de [illegible]	und	3,00	mié, 29-jul-26	vie, 05-mar-27
NP 8.1	Válvula Doble [illegible] Suministro e instalación, incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	3,00	mié, 29-jul-26	vie, 05-mar-27
NP 8.2	Válvula Compuerta Vástago fijo sello EPDM eje acero inox [illegible] Suministro e instalación. Incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	7,00	mié, 29-jul-26	lun, 05-abr-27
NP 8.3	Válvula Compuerta Vástago fijo sello EPDM eje acero inox [illegible] Suministro e instalación. No incluye tornillería. Incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra	und	4,00	sáb, 08-ago-26	jue, 15-abr-27
NP 8.4	Válvula Compuerta Vástago fijo sello EPDM eje acero inox [illegible] Suministro e instalación. Incluye cargue, descargue y transporte hasta el sitio de la obra. No incluye tornillería	und	10,00	sáb, 08-ago-26	sáb, 24-abr-27

1641

CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE



2194

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 2 5 Solicitud de inscripción Unión temporal y/o Consorcio

4. Número de formulario 141192443259

(415)7707212489984(8020) 000014119244325 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 9 6 9 6 5 0	5	Impuestos y Aduanas de Yopal	4

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de identificación	
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
UNION TEMPORAL LINEA VITAL

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Casanare 8 5	Yopal 0 0 1

41. Dirección principal
CL 21 28 14 BRR BICENTENARIO

42. Correo electrónico utilneavital2025@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 1 4 4 1 4 6 1 6 6	6 0 8 6 3 4 2 7 9 0

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			Ocupación	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
4 2 9 0	2 0 2 5 0 6 2 4	4 2 2 0	2 0 2 5 0 6 2 4					

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código 7 1 4 4 8 5 5

07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros

54. Código

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2025-07-23 / 11:16:19AM

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre RAMIREZ ZAMBRANO FERNANDO

985. Cargo Representante Legal Certificado

DOCUMENTO GENERADO CERTIFICADO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141192443259

(415)7707212489984(8020) 000014119244325 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 9 6 9 6 5 0	5	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas		64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica	7	69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número		
73. Fecha	2 0 2 5 0 6 2 4	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	9 8	
76. Fecha de registro		
77. No. Matrícula mercantil		
78. Departamento		
79. Ciudad/Municipio		

Vigencia

80. Desde	2 0 2 5 0 6 2 4
81. Hasta	2 0 9 9 1 2 3 1

Composición del Capital

82. Nacional	0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Ítem	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1				
2				
3				
4				
5				

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

DOCUMENTO SIN VALIDEZ COMERCIAL

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 4 **Hoja 3**

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141192443259

(415)7707212489984(8020) 000014119244325 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 9 6 9 6 5 0	5	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 5 0 6 2 4

100. Tipo de documento	101. Número de Identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	9 3 9 8 4 3 5		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
RAMIREZ	ZAMBRANO	FERNANDO	

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL SUPL 1 9	2 0 2 5 0 6 2 4

100. Tipo de documento	101. Número de Identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadan 1 3	9 3 9 5 0 4 8		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
PEREZ	MORALES	DIEGO	ALONSO

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de Identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de Identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de Identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CONTROLADA

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141192443259

(415)7707212489984(8020) 000014119244325 9

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 9 6 9 6 5 0	5	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

1

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
NIT 3 1	9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido | 116. Segundo apellido | 117. Primer nombre | 118. Otros nombres

119. Razón social: CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S.

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		9 0 2 0 2 5 0 6 2 4	

2

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
NIT 3 1	9 0 1 7 7 4 9 4 4	7	COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido | 116. Segundo apellido | 117. Primer nombre | 118. Otros nombres

119. Razón social: INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
	1 0	2 0 2 5 0 6 2 4	

3

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad

115. Primer apellido | 116. Segundo apellido | 117. Primer nombre | 118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

4

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad

115. Primer apellido | 116. Segundo apellido | 117. Primer nombre | 118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

5

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad

115. Primer apellido | 116. Segundo apellido | 117. Primer nombre | 118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

COPIA CONTROLADA
DOCUMENTO SIN VALIDEZ COMERCIAL

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

FORMATO No. 6. CONSTITUCION DE UNIÓN TEMPORAL

Yopal 24 de junio de 2025

Señores:
EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CASANARE
ACUATODOS S.A. E.S.P.
OFICINA JURÍDICA
Cra 19 No. 16 – 100 edificio Emiro Sossa Piso 3
Yopal, Casanare

REF. PROCESO: No. ACUA-SPO-001-2025

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE

PLAZO DE EJECUCIÓN: Doce (12) meses

Cordial saludo:
Los suscritos, DIEGO ALONSO PEREZ MORALES y YEINNER SMITH ZORRO CHAPARRO, debidamente autorizados para actuar en nombre y representación de CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE CIC S.A.S e INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S, respectivamente, manifestamos por este documento, que hemos convenido asociarnos en **UNIÓN TEMPORAL** para participar en el proceso de contratación, y por lo tanto, expresamos lo siguiente:

1. La Unión Temporal está integrada por los siguientes miembros, los cuales ejecutaran las actividades que se describen a continuación:

NOMBRE	TERMINOS Y EXTENSION DE PARTICIPACION EN LA EJECUCION DEL CONTRATO	PARTICIPACION (%)	TOTAL
CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S.	1. PRELIMINARES 2. REMOCION Y CIMENTACION 3. OBRAS DE MITIGACION 4. OBRAS COMPLEMENTARIAS 5. ACERO 6. ARREGLO VIA 7. TUBERIA Y ACCESORIOS 8. ACCESORIOS Y VALVULAS 9. CAJAS EN CONCRETO 10. CERCHAS PASOS ELEVADOS 11. TRANSPORTE DE MATERIALES	90%	100%
INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S	1. PRELIMINARES 2. REMOCION Y CIMENTACION 3. OBRAS DE MITIGACION 4. OBRAS COMPLEMENTARIAS 5. ACERO 6. ARREGLO VIA 7. TUBERIA Y ACCESORIOS 8. ACCESORIOS Y VALVULAS 9. CAJAS EN CONCRETO 10. CERCHAS PASOS ELEVADOS 11. TRANSPORTE DE MATERIALES	10%	

(1) La extensión de la participación se indicará en función de las actividades a ejecutar en el proyecto.
(2) El total de la columna, es decir la suma de los porcentajes de compromiso de los integrantes, debe ser igual al 100%.

UNIÓN TEMPORAL
LÍNEA VITAL

2. La Unión Temporal se denomina UNION TEMPORAL LINEA VITAL

3. El objeto de la Unión temporal es "CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y OBRAS DE PROTECCIÓN EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DE INESTABILIDAD GEOLÓGICA DESDE EL TRAMO K 2+069 AL K3+511 PARA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE"

4. La duración de la UNIÓN TEMPORAL será igual al plazo del contrato y un año más.

5. La responsabilidad de los integrantes de la Unión Temporal es solidaria en el cumplimiento de las obligaciones que se deriven de la ejecución del contrato, pero las sanciones por el incumplimiento de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato de impondrán de acuerdo con la participación de la ejecución de cada uno de los miembros de la Unión temporal

6. El representante legal de la Unión Temporal es FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO, identificado con cédula de ciudadanía No. 9.398.435 de Sogamoso, quien está expresamente facultado para firmar la presente oferta y, en caso de salir favorecidos con la adjudicación del contrato, firmarlo y tomar todas las determinaciones que fueren necesarias respecto a la ejecución (modificaciones, suspensiones, reinicios, prorrogas, cesiones de contrato, cesiones de derecho económico, actas y demás) y liquidación, con amplias y suficientes facultades.

7. El representante legal suplente de la Unión Temporal es DIEGO ALONSO PEREZ MORALES, identificado con cédula de ciudadanía No. 9395.048, de Sogamoso, quien está expresamente facultado para firmar la presente oferta y, en caso de salir favorecidos con la adjudicación del contrato, firmarlo y tomar todas las determinaciones que fueren necesarias respecto a la ejecución (modificaciones, suspensiones, reinicios, prorrogas, cesiones de contrato, cesiones de derecho económico, actas y demás) y liquidación, con amplias y suficientes facultades.

8. El señor FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO acepta su nombramiento como representante legal de la Unión Temporal LINEA VITAL

9. El domicilio de la Unión temporal es:

   Calle 21 kra 28 -14 Yopal
   Correo: utlineavital2025@gmail.com
   Tel. 6342790 -3144146166

En constancia, se firma en Yopal, a los 24, días del mes de junio, de 2025.

UNIÓN TEMPORAL
LINEA VITAL

CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S
NIT: 900.670.950-0
R/L: DIEGO ALONSO PEREZ MORALES
C.C. 9.395.048

INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S
NIT: 901.774.944-7
R/L: YEINNER SMITH ZORRO CHAPARRO
C.C. 1.115.913.093

UNION TEMPORAL LINEA VITAL
R/L: FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO
C.C. 9.398.435

UNION TEMPORAL LINEA VITAL
R/L Suplente DIEGO ALONSO PEREZ MORALES
C.C. 9.395.048

POLICÍA NACIONAL
DE COLOMBIA

Consulta en línea de Antecedentes Penales y Requerimientos Judiciales

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que siendo las 10:38:33 AM horas del 25/06/2025, el ciudadano identificado con:

Cédula de Ciudadanía Nº **9398435**

Apellidos y Nombres: **RAMIREZ ZAMBRANO FERNANDO**

NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES

de conformidad con lo establecido en el artículo 248 de la Constitución Política de Colombia.

En cumplimiento de la Sentencia SU-458 del 21 de junio de 2012, proferida por la Honorable Corte Constitucional, la leyenda "NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES" aplica para todas aquellas personas que no registran antecedentes y para quienes la autoridad judicial competente haya decretado la extinción de la condena o la prescripción de la pena.

Esta consulta es válida siempre y cuando el número de identificación y nombres, correspondan con el documento de identidad registrado y solo aplica para el territorio colombiano de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento constitucional.

Si tiene alguna duda con el resultado, consulte las **preguntas frecuentes** o acérquese a las instalaciones de la **Policía Nacional** más cercanas.

Dirección: Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Atención administrativa: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm
Línea de atención al ciudadano:
5159700 ext. 30552 (Bogotá)
Resto del país: 018000 910 112
E-mail: dijin.oraic-atc@policia.gov.co

Presidencia de la República
Ministerio de Defensa Nacional
Portal Único de Contratación
GOV.CO
Todos los derechos reservados.

Policía Nacional de Colombia

(Default.aspx)

Portal de Servicios al Ciudadano PSC

Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC

Consulta Ciudadano

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que a la fecha, 25/06/2025 10:43:50 a. m. el ciudadano con Cédula de Ciudadanía Nº. **9398435** y Nombre: **FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO.**

NO TIENE MEDIDAS CORRECTIVAS PENDIENTES POR CUMPLIR.

De conformidad con la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana". Registro Interno de validación No. **118612508** . La persona interesada podrá verificar la autenticidad del presente documento a través de la página web institucional digitando https://www.policia.gov.co, menú ciudadanos/ consulta medidas correctivas, con el documento de identidad y la fecha de expedición del mismo. Esta consulta es válida siempre y cuando el número de cédula corresponda con el documento de identidad suministrado.

Nueva Busqueda | Imprimir

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy miércoles 25 de junio de 2025, a las 10:48:44, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	9398435
Código de Verificación	9398435250625104844

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

HERNÁN GUILLERMO JOJOA SANTACRUZ
Contralor Delegado

Generó: WEB

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO No. 274443919

P!B
10:53:11
Hoja 1 de 01

Bogotá DC. 25 de junio del 2025

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) FERNANDO RAMIREZ ZAMBRANO identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 9398435:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes contiene las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. Anterior, de acuerdo a los incisos 3o. y 4o. del artículo 238 Ley 1952 de 2019.

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la Constitución Política y la ley particular o demás disposiciones vigentes. El Sistema SIRI reporta como antecedentes solamente las sanciones con debida ejecutoria recibidas de las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el Estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información de antecedentes del aspirante en la página web: https://www.procuraduria.gov.co/Pages/certificado-antecedentes.aspx

Carlos William Rodríguez Millán
Jefe División de Relacionamiento con el Ciudadano (C)

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

POLICÍA NACIONAL
DE COLOMBIA

Consulta en línea de Antecedentes Penales y Requerimientos Judiciales

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que siendo las 10:37:11 AM horas del 25/06/2025, el ciudadano identificado con:

Cédula de Ciudadanía Nº **9395048**

Apellidos y Nombres: **PEREZ MORALES DIEGO ALONSO**

NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES

de conformidad con lo establecido en el artículo 248 de la Constitución Política de Colombia.

En cumplimiento de la Sentencia SU-458 del 21 de junio de 2012, proferida por la Honorable Corte Constitucional, la leyenda "NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES" aplica para todas aquellas personas que no registran antecedentes y para quienes la autoridad judicial competente haya decretado la extinción de la condena o la prescripción de la pena.

Esta consulta es válida siempre y cuando el número de identificación y nombres, correspondan con el documento de identidad registrado y solo aplica para el territorio colombiano de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento constitucional.

Si tiene alguna duda con el resultado, consulte las **preguntas frecuentes** o acérquese a las instalaciones de la **Policía Nacional** más cercanas.

DIJIN

Dirección: Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Atención administrativa: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm
Línea de atención al ciudadano:
5159700 ext. 30552 (Bogotá)
Resto del país: 018000 910 112
E-mail: dijin.arale-atc@policia.gov.co

Presidencia de la República
Ministerio de Defensa Nacional
Portal Único de Contratación
GOV.CO
Todos los derechos reservados.

Policía Nacional de Colombia

(Default.aspx)

Portal de Servicios al Ciudadano PSC

Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC

Consulta Ciudadano

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que a la fecha, 25/06/2025 10:43:02 a. m. el ciudadano con Cédula de Ciudadanía Nº. **9395048** y Nombre: **DIEGO ALONSO PEREZ MORALES.**

NO TIENE MEDIDAS CORRECTIVAS PENDIENTES POR CUMPLIR.

De conformidad con la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana". Registro interno de validación No. **118612386** . La persona interesada podrá verificar la autenticidad del presente documento a través de la página web institucional digitando https://www.policia.gov.co, menú ciudadanos/ consulta medidas correctivas, con el documento de identidad y la fecha de expedición del mismo. Esta consulta es válida siempre y cuando el número de cédula corresponda con el documento de identidad suministrado.

Nueva Busqueda | Imprimir

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy miércoles 25 de junio de 2025, a las 10:48:11, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	9395048
Código de Verificación	9395048250625104811

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

HERNÁN GUILLERMO JOJOA SANTACRUZ
Contralor Delegado

Generó: WEB

PROCURADURIA
GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO
No. 274443705

PIB
10:52:24
Hoja 1 de 01

Bogotá DC. 25 de junio del 2025

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) DIEGO ALONSO PEREZ MORALES identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 9395048:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes contiene las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. Anterior, de acuerdo a los incisos 3o. y 4o. del artículo 238 Ley 1952 de 2019.

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la Constitución Política y la ley particular o demás disposiciones vigentes. El Sistema SIRI reporta como antecedentes solamente las sanciones con debida ejecutoria recibidas de las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el Estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información de antecedentes del aspirante en la página web: https://www.procuraduria.gov.co/Pages/certificado-antecedentes.aspx

Carlos William Rodríguez Millán
Jefe División de Relacionamiento con el Ciudadano (C)

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

POLICÍA NACIONAL
DE COLOMBIA

Consulta en línea de Antecedentes Penales y Requerimientos Judiciales

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que siendo las 10:39:16 AM horas del 25/06/2025, el ciudadano identificado con:

Cédula de Ciudadanía N° **1115913093**

Apellidos y Nombres: **ZORRO CHAPARRO YEINNER SMITH**

NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES

de conformidad con lo establecido en el artículo 248 de la Constitución Política de Colombia.

En cumplimiento de la Sentencia SU-458 del 21 de junio de 2012, proferida por la Honorable Corte Constitucional, la leyenda "NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES" aplica para todas aquellas personas que no registran antecedentes y para quienes la autoridad judicial competente haya decretado la extinción de la condena o la prescripción de la pena.

Esta consulta es válida siempre y cuando el número de identificación y nombres, correspondan con el documento de identidad registrado y solo aplica para el territorio colombiano de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento constitucional.

Si tiene alguna duda con el resultado, consulte las **preguntas frecuentes** o acérquese a las instalaciones de la **Policía Nacional** más cercanas.

Dirección: Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Atención administrativa: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm
Línea de atención al ciudadano:
5159700 ext. 30552 (Bogotá)
Resto del país: 018000 910 112
E-mail: dijin.araic-atc@policia.gov.co

Presidencia de la República
Ministerio de Defensa Nacional
Portal Único de Contratación
GOV.CO
Todos los derechos reservados.

Policía Nacional de Colombia

(Default.aspx)

Portal de Servicios al Ciudadano PSC

Sistema Registro Nacional de Medidas Correctivas RNMC

Consulta Ciudadano

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que a la fecha, 25/06/2025 10:45:05 a. m. el ciudadano con Cédula de Ciudadanía Nº. **1115913093** y Nombre: **YEINNER SMITH ZORRO CHAPARRO.**

NO TIENE MEDIDAS CORRECTIVAS PENDIENTES POR CUMPLIR.

De conformidad con la Ley 1801 de 2016 "Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana". Registro interno de validación No. **118612673** . La persona interesada podrá verificar la autenticidad del presente documento a través de la página web institucional digitando https://www.policia.gov.co, menú ciudadanos/ consulta medidas correctivas, con el documento de identidad y la fecha de expedición del mismo. Esta consulta es válida siempre y cuando el número de cédula corresponda con el documento de identidad suministrado.

Nueva Busqueda | Imprimir

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy miércoles 25 de junio de 2025, a las 10:48:29, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	1118913093
Código de Verificación	1118913093250625104829

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

HERNÁN GUILLERMO JOJOA SANTACRUZ
Contralor Delegado

Generó: WEB

PROCURADURIA
GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO
No. 274444153

PIB
10:54:08
Hoja 1 de 01

Bogotá DC, 25 de junio del 2025

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) YEINNER SMITH ZORRO CHAPARRO identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 1115913093:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes contiene las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. Anterior, de acuerdo a los incisos 3o. y 4o. del artículo 238 Ley 1952 de 2019.

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. **Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la Constitución Política y la ley particular o demás disposiciones vigentes.** El Sistema SIRI reporta como antecedentes solamente las sanciones con debida ejecutoria recibidas de las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el Estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información de antecedentes del aspirante en la página web: https://www.procuraduria.gov.co/Pages/certificado-antecedentes.aspx

Carlos William Rodriguez Millán
Jefe División de Relacionamiento con el Ciudadano (C)

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 141209354231

(415)7707212489984(8020) 000014120935423 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	Impuestos y Aduanas de Yopal	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de identificación
Persona jurídica	1	

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Casanare 8 5	Yopal 0 0 1

41. Dirección principal
CL 21 28 14

42. Correo electrónico facturacionciosas@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 2 0 8 5 0 7 9 2 8	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			Ocupación	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
4 2 9 0	2 0 1 3 1 0 3 1	4 2 2 0	2 0 2 5 0 3 0 7		4 9 2 3	7 7 3 0		

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código 5 7 9 1 4 4 2 4 8 5 2 5 5

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
09- Retención en la fuente en el impuesto
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros

54. Código

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos	SI	NO	60. No. de Folios:	61. Fecha
		X	0	2025-09-19 / 10:25:06AM

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso. Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre PEREZ MORALES DIEGO ALONSO

985. Cargo Representante legal Certificado

Fecha generación documento PDF: 13-05-2026 03:55:46PM

DOCUMENTO GENERADO ELECTRÓNICAMENTE

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141209354231

(415)7707212489984(8020) 000014120935423 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	0 0 0 0 1	
73. Fecha	2 0 1 3 1 0 3 1	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 1 3 1 1 0 1	
77. No. Matrícula mercantil	0 0 0 0 1 0 4 1 9 3	
78. Departamento	8 5	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	

Vigencia

80. Desde	2 0 1 3 1 0 3 1
81. Hasta	2 0 2 8 1 0 3 1

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Ítem	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	4 9	2 0 1 3 1 0 3 1		
2	8 1	2 0 1 5 0 1 0 1		
3				
4				
5				

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

DOCUMENTO SIN COSTO
DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 5 Hoja 3

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141209354231

(415)7707212489984(8020) 000014120935423 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 1 3 1 1 0 1

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	9 3 9 5 0 4 8	1	

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
PEREZ	MORALES	DIEGO	ALONSO

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

DOCUMENTO GENERADO CON FINES INFORMATIVOS

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141209354231

(415)7707212489984(8020) 000014120935423 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

	111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
1	Cédula de Ciudada 1 3	9 3 9 5 0 4 8	1	COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
PEREZ	MORALES	DIEGO	ALONSO

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 1 9 0 9 2 3	

	111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
2				

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

	111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
3				

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

	111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
4				

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

	111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
5				

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro

COPIA CONTROLADA
DOCUMENTO CONTROLADO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Revisor Fiscal y Contador

001

Página 5 de 5 **Hoja 5**

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141209354231

(415)7707212489984(8020) 000014120935423 1

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 0 6 7 0 9 5 0	0	Impuestos y Aduanas de Yopal	4 4

Revisor Fiscal y Contador

Revisor fiscal principal

124. Tipo de documento	125. Número de identificación	126. DV	127. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	2 3 4 4 9 4 3 1	3	1 8 6 5 2 8 T

128. Primer apellido	129. Segundo apellido	130. Primer nombre	131. Otros nombres
RIVERA	CARO	MAGDA	IRACEMA

132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada

135. Fecha de nombramiento: 2 0 2 5 0 7 1 5

Revisor fiscal suplente

136. Tipo de documento	137. Número de identificación	138. DV	139. Número de tarjeta profesional

140. Primer apellido	141. Segundo apellido	142. Primer nombre	143. Otros nombres

144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada

147. Fecha de nombramiento

Contador

148. Tipo de documento	149. Número de identificación	150. DV	151. Número de tarjeta profesional

152. Primer apellido	153. Segundo apellido	154. Primer nombre	155. Otros nombres

156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada

159. Fecha de nombramiento

COPIA CONTROLADA
DOCUMENTO CONTROLADO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 141229771463

(415)7707212489984(8020) 000014122977146 3

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 7 4 9 4 4	7	Impuestos y Aduanas de Yopal	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente		25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	
Persona Jurídica	1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla
	INGENIERIA BETEL S.A.S.

UBICACIÓN

38. País		39. Departamento		40. Ciudad/Municipio	
COLOMBIA	1 6 9	Casanare	8 5	Yopal	0 0 1

41. Dirección principal
CR 26 16 28 BRR LOS HELECHOS

42. Correo electrónico INGECONBETEL@GMAIL.COM

43. Código postal	44. Teléfono	45. Teléfono 2
	3 1 1 2 2 6 1 1 5 9	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades	
45. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código 1 / 2	51. Código	52. Número establecimientos
4 2 2 0	2 0 2 3 1 1 0 1	4 6 6 4	2 0 2 3 1 1 0 1	4 7 7 1 / 4 5 3 0		

Responsabilidades, Calidades y Atributos

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

53. Código 5 7 1 4 4 2 4 8 5 2 5 5

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros	Exportadores
54. Código (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 / 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20)	55. Forma / 56. Tipo / Servicio 1 2 3 / 57. Modo / 58. CPC

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso. Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre ZORRO CHAPARRO YEINNER SMITH
985. Cargo Representante legal Certificado

DOCUMENTO CERTIFICADO COSTO

Fecha generación documento PDF: 16-01-2026 12:23:31PM

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Página 2 de 3 Hoja 2

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141229771463

(415)7707212489984(8020) 000014122977146 3

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 7 4 9 4 4	7	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Benéficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	
72. Número	0 0 0	
73. Fecha	2 0 2 3 1 1 0 9	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	
76. Fecha de registro	2 0 2 3 1 1 1 0	
77. No. Matrícula mercantil	0 0 0 0 1 7 5 1 3 2	
78. Departamento	8 5	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Vigencia

80. Desde	2 0 2 3 1 1 1 0
81. Hasta	9 9 9 9 1 2 3 1

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Ítem	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 1	2 0 2 4 0 1 3 0		
2				
3				
4				
5				

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

Fecha generación documento PDF: 16-01-2026 12:23:31PM

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Página 3 de 3 Hoja 3

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141229771463

(415)7707212489984(8020) 000014122977146 3

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 7 7 4 9 4 4	7	Impuestos y Aduanas de Yopal	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 3 1 1 1 0

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	1 1 5 9 1 3 0 9 3		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
ZORRO	CHAPARRO	YEINNER	SMITH

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CONTROLADA

CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 14/05/2026 - 08:40:22
Recibo No. S001060957, Valor 12100

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN eBtnCQy45U

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://sii.confecamaras.co/vista/plantilla/cv.php?empresa=50 y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

CON FUNDAMENTO EN LA MATRÍCULA E INSCRIPCIONES EFECTUADAS EN EL REGISTRO MERCANTIL, LA CÁMARA DE COMERCIO CERTIFICA:

NOMBRE, IDENTIFICACIÓN Y DOMICILIO

Razón Social : CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S.
Nit : 900670950-0
Domicilio: Yopal, Casanare

MATRÍCULA

Matrícula No: 104193
Fecha de matrícula: 01 de noviembre de 2013
Último año renovado: 2026
Fecha de renovación: 09 de abril de 2026
Grupo NIIF : GRUPO II

UBICACIÓN

Dirección del domicilio principal : CALLE 21 NRO. 28 - 14
Barrio : BRR BICENTENARIO
Municipio : Yopal, Casanare
Correo electrónico : facturacioncicsas@gmail.com
Teléfono comercial 1 : 6342790
Teléfono comercial 2 : 3208507928
Teléfono comercial 3 : No reportó.

Dirección para notificación judicial : CALLE 21 NRO. 28 - 14
Barrio : BRR BICENTENARIO
Municipio : Yopal, Casanare
Correo electrónico de notificación : facturacioncicsas@gmail.com

La persona jurídica SI autorizó para recibir notificaciones personales a través del correo electrónico, de conformidad con lo establecido en los artículos 291 del Código General del Proceso y del 67 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

CONSTITUCIÓN

Por documento privado No. 1 del 31 de octubre de 2013 de la Asamblea Constitutiva de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 01 de noviembre de 2013, con el No. 21528 del Libro IX, se constituyó la persona jurídica de naturaleza comercial denominada CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE C.I.C. S.A.S.

REFORMAS ESPECIALES

Por Acta No. 7 del 23 de noviembre de 2022 de la Asamblea Extraordinaria de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 29 de noviembre de 2022, con el No. 44521 del Libro IX, se decretó REFORMA ESTATUTARIA - AMPLIACIÓN TERMINO DE DURACIÓN

TÉRMINO DE DURACIÓN

La persona jurídica no se encuentra disuelta y su duración es indefinida.

HABILITACIÓN(ES) ESPECIAL(ES)

La persona jurídica no ha inscrito el acto administrativo que lo habilita para prestar el servicio público de

transporte automotor en la modalidad de carga.

OBJETO SOCIAL

La sociedad tendrá como objeto principal el desarrollo de las siguientes actividades: 1. Obras civiles hidráulicas, obras sanitarias y ambientales, sistemas de comunicación y complementarias, edificaciones y obras de urbanismo , montajes electromecánicos y obras complementarias, sistemas y servicios industriales, obras para mineria e hidrocarburos , obras de transporte y complementarios , servicio generales. 2. Consultoría e interventoría en energía eléctrica, gas, energía renovable y otros, planeación y legislación ambiental medidas de protección ambiental, especialidad en protección ambiental, infraestructura para transporte vial , servicio de transporte por carretera, otros transportes, desarrollo urbano, planeación , diseños de ingeniería y aplicaciones en proyectos de vivienda. Servicios urbanos, transporte urbana, diseño arquitectónico. 3. Suministro de productos minerales, productos de las industrias químicas o madera, carbón y manufacturas en madera, materias plásticas y manufacturas de estas materias, materias textiles y sus manufacturas, manufacturas de piedra, yeso y cemento, vidrio y manufactura en vidrio como metales comunes y manufactura de estos metales, maquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes, material de transporte, mercancias y productos diversos. 4. Manejo de desechos sólidos, administración de los servicios de agua y saneamiento, gestión de proyectos y servicios básicos de ingeniería. 5. Alquiler de maquinaria, herramientas y vehículos para uso industrial y de construcción, fumigación y erradicación de plaças, transporte de personal y carga, elaboración de avisos y señalización, desmalezada y mantenimiento de guardarrayas, servicio de jardineria, arborización y ornato, fabricaciones e instalaciones de tipo industrial, trabajos de reparaciones varias, restauración y conservación de edificaciones, pintura y todo lo relacionado con el ramo. Servicios y suministros que se prestaran a todo tipo de empresas. Se entenderán incluidos en el objeto social todos los actos directamente relacionados con el mismo y los que tengan como finalidad ejercer los derechos o cumplir las obligaciones, legal o convencionalmente derivados de la existencia y la actividad de la sociedad. Para el cabal cumplimiento de su objetivo, la sociedad podrá celebrar todos los actos y contratos necesarios: A) adquirir, acondicionar, enajenar a cualquier titulo traslaticio de dominio los bienes de que sea dueña, sean muebles o inmuebles o bienes incorporados que puedan ser Útiles al desarrollo del objeto social principal, b) tomar dinero en mutuo con garantia o sin ella de los bienes sociales, celebrar toda clase de operaciones con entidades bancarias. C) girar, endosar, protestar, cancelar, avalar, dar, recibir letras de cambio, cheques, pagarés o cualquier otra clase de instrumentos negociables, celebrar el contrato comercial de cambio en todas sus formas. D) servir de representante o agente de firmas nacionales o extranjeras que se ocupen de los mismos necios que se ocupa la sociedad, e) constituir e ingresar a otras sociedades ya constituidas que se ocupen de objetos similares o complementarios al de construcciones integrales del casanare 'c.Lc' s. A. E) la sociedad podrá realizar ocasionalmente cualquier otro contrato no comprendido expresamente en los presentes literales, cuando obtuviere la aprobación unánime de la junta de socios.

CAPITAL

* CAPITAL AUTORIZADO *

Valor	$ 1.500.000.000,00
No. Acciones	1.500,00
Valor Nominal Acciones	$ 1.000.000,00

* CAPITAL SUSCRITO *

Valor	$ 980.000.000,00
No. Acciones	980,00
Valor Nominal Acciones	$ 1.000.000,00

* CAPITAL PAGADO *

Valor	$ 980.000.000,00
No. Acciones	980,00
Valor Nominal Acciones	$ 1.000.000,00

REPRESENTACIÓN LEGAL

La representación legal de la sociedad será ejercida por un (1) gerente el cual tendrá un (1) suplente que lo reemplazará en sus faltas absolutas temporales o accidentales.

FACULTADES Y LIMITACIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL

El gerente está facultado para ejecutar, a nombre de la sociedad, todos los actos y contratos relacionados directamente con el objeto social sin límite de cuantía. Serán funciones especificas del cargo, las siguientes: A) constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad. B) cuidar de la recaudación e inversión de los fondos sociales. C) organizar adecuadamente los sistemas requeridos para la contabilización, pagos y demás operaciones de la sociedad. D) velar por el cumplimiento oportuno de todas las obligaciones de la sociedad en materia impositiva. E) certificar conjuntamente con el contador de la compañía los estados financieros en el caso de ser dicha certificación exigida por las normas legales. F) designar las personas que van a prestar servicios a la sociedad y para el efecto celebrar los contratos que de acuerdo a las circunstancias sean convenientes; además, fijará las remuneraciones que les correspondan, dentro de los límites establecidos en el presupuesto anual de ingresos y egresos. G) celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines, para los cuales ha sido constituida. H) cumplir las demás funciones que le correspondan según lo previsto en las normas legales, en estos estatutos y que sean compatibles con el cargo. Parágrafo: El gerente queda facultado para celebrar actos y contratos, en desarrollo del objeto de la sociedad, con entidades públicas, privadas y mixtas.

NOMBRAMIENTOS

REPRESENTANTES LEGALES

Por documento privado No. 1 del 31 de octubre de 2013 de la Asamblea Constitutiva, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 01 de noviembre de 2013 con el No. 21528 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
GERENTE	DIEGO ALONSO PEREZ MORALES	C.C. No. 9.395.048

Por Acta No. 6 del 20 de abril de 2022 de la Asamblea Extraordinaria, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 16 de mayo de 2022 con el No. 43195 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
SUPLENTE DEL GERENTE	TERESA DEL PILAR PEREZ MORALES	C.C. No. 24.230.666

REVISORES FISCALES

Por Acta No. 13 del 15 de julio de 2025 de la Asamblea Extraordinaria, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 04 de septiembre de 2025 con el No. 52957 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION	T. PROF
REVISORA FISCAL	MAGDA IRACEMA RIVERA CARO	C.C. No. 23.449.431	94386-T

REFORMAS DE ESTATUTOS

Los estatutos de la sociedad han sido reformados asi:

DOCUMENTO	INSCRIPCIÓN
*) Acta No. 7 del 23 de noviembre de 2022 de la Asamblea Extraordinaria	44521 del 29 de noviembre de 2022 del libro IX

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS DE INSCRIPCIÓN

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y la Ley 962 de 2005, los Actos Administrativos de registro quedan en firme, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos. Para estos efectos, se informa que para la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE, los sábados NO son días hábiles.

Una vez interpuestos los recursos, los Actos Administrativos recurridos quedan en efecto suspensivo, hasta tanto los mismos sean resueltos, conforme lo prevé el artículo 79 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

A la fecha y hora de expedición de este certificado, NO se encuentra en curso ningún recurso.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS - CIIU

Actividad principal Código CIIU: F4290
Actividad secundaria Código CIIU: M7112
Otras actividades Código CIIU: H4923 N7730

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES Y AGENCIAS

A nombre de la persona jurídica, figura(n) matriculado(s) en la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE el(los) siguiente(s) establecimiento(s) de comercio:

SUCURSALES Y AGENCIAS

Nombre: CONSTRUCCIONES INTEGRALES DEL CASANARE CIC SAS SUCURSAL OROCUE
Matrícula No.: 160841
Fecha de Matrícula: 02 de diciembre de 2021
Último año renovado: 2026
Categoría: Sucursal
Dirección : CALLE 2A 9-24
Barrio : BRR LA CANDELARIA
Municipio: Orocué, Casanare

SI DESEA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA DE LOS ANTERIORES ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO O DE AQUELLOS MATRICULADOS EN UNA JURISDICCIÓN DIFERENTE A LA DEL PROPIETARIO, DEBERÁ SOLICITAR EL CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DEL RESPECTIVO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO.

LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, AGENCIAS Y SUCURSALES, QUE LA PERSONA JURÍDICA TIENE MATRICULADOS EN OTRAS CÁMARAS DE COMERCIO DEL PAÍS, PODRÁ CONSULTARLA EN WWW.RUES.ORG.CO.

INFORMA - TAMAÑO DE EMPRESA

De conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.13.2.1 del Decreto 1074 de 2015 y la Resolución 2225 de

2019 del DANE el tamaño de la empresa es PEQUEÑA EMPRESA.

Lo anterior de acuerdo a la información reportada por el matriculado o inscrito en el formulario RUES:

Ingresos por actividad ordinaria : $3.778.793.957,00
Actividad económica por la que percibió mayores ingresos en el periodo - CIIU : 4290.

Este certificado refleja la situación jurídica registral de la sociedad, a la fecha y hora de su expedición.

IMPORTANTE: La firma digital del secretario de la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE contenida en este certificado electrónico se encuentra emitida por una entidad de certificación acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), de conformidad con las exigencias establecidas en la Ley 527 de 1999 para validez jurídica y probatoria de los documentos electrónicos.

La firma digital no es una firma digitalizada o escaneada, por lo tanto, la firma digital que acompaña este documento la podrá verificar a través de su aplicativo visor de documentos pdf.

La firma mecánica que se muestra a continuación es la representación gráfica de la firma del secretario jurídico (o de quien haga sus veces) de la Cámara de Comercio quien avala este certificado. La firma mecánica no reemplaza la firma digital en los documentos electrónicos.

Al realizar la verificación podrá visualizar (y descargar) una imagen exacta del certificado que le entregado al usuario en el momento que se realizó la transacción.

EL SECRETARIO
CESAR ADOLFO REINA JOYA

*** FINAL DEL CERTIFICADO ***

CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 14/05/2026 - 08:40:28
Recibo No. S001060957, Valor 12100

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN E457N5Rq1q

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://sii.confecamaras.co/vista/plantilla/cv.php?empresa=50 y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

CON FUNDAMENTO EN LA MATRÍCULA E INSCRIPCIONES EFECTUADAS EN EL REGISTRO MERCANTIL, LA CÁMARA DE COMERCIO CERTIFICA:

NOMBRE, IDENTIFICACIÓN Y DOMICILIO

Razón Social : INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.
Sigla : INGENIERIA BETEL S.A.S.
Nit : 901774944-7
Domicilio: Yopal, Casanare

MATRÍCULA

Matrícula No: 175132
Fecha de matrícula en esta Cámara de Comercio: 10 de noviembre de 2023
Último año renovado: 2026
Fecha de renovación: 27 de marzo de 2026
Grupo NIIF : GRUPO III - MICROEMPRESAS

UBICACIÓN

Dirección del domicilio principal : CR 26 16 28
Barrio : BRR SANTA HELENA
Municipio : Yopal, Casanare
Correo electrónico : ingeconbetel@gmail.com
Teléfono comercial 1 : 3112261159
Teléfono comercial 2 : No reportó.
Teléfono comercial 3 : No reportó.

Dirección para notificación judicial : CR 26 16 28
Barrio : BRR SANTA HELENA
Municipio : Yopal, Casanare
Correo electrónico de notificación : ingeconbetel@gmail.com

La persona jurídica **SI** autorizó para recibir notificaciones personales a través del correo electrónico, de conformidad con lo establecido en los artículos 291 del Código General del Proceso y del 67 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

CONSTITUCIÓN

Por documento privado del 09 de noviembre de 2023 de la Asamblea Constitutiva de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 10 de noviembre de 2023, con el No. 47294 del Libro IX, se constituyó la persona jurídica de naturaleza comercial denominada INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S., Sigla INGENIERIA BETEL S.A.S.

REFORMAS ESPECIALES

Por Oficio del 09 de noviembre de 2023 de La Socio Accionista de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 10 de noviembre de 2023, con el No. 47295 del Libro IX, se decretó la comunicación que se ha configurado una situación de control Situación de control sobre la persona jurídica denominada INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.

Por Acta No. 004 del 29 de mayo de 2024 de la Asamblea Extraordinaria De Accionistas De Accionistas de Tauramena, inscrito en esta Cámara de Comercio el 03 de julio de 2024, con el No. 49452 del Libro IX, se decretó Cambios de domicilio o dirección (en la jurisdicción) del municipio de Yopal al municipio de aguazul, reforma representación legal y facultades.

Por Acta No. 5 del 22 de octubre de 2024 de la Asamblea Extraordinaria de Aguazul, inscrito en esta Cámara de Comercio el 20 de noviembre de 2024, con el No. 50489 del Libro IX, se reforma estatutaria. Sistema de representación legal - elimina suplentes

Por Acta No. 6 del 14 de noviembre de 2024 de la Asamblea Extraordinaria de Tauramena, inscrito en esta Cámara de Comercio el 21 de noviembre de 2024, con el No. 50509 del Libro IX, se decretó CAMBIOS DE DOMICILIO (EN LA JURISDICCION) DE AGUAZUL PARA YOPAL

Por Acta No. 7 del 11 de febrero de 2025 de la Asamblea Extraordinaria De Accionistas de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 21 de febrero de 2025, con el No. 51176 del Libro IX, se decretó REFORMA DE ESTATUTOS - CAMBIO DE DOMICILIO PRINCIPAL DE YOPAL PARA TRINIDAD, CASANARE

Por Acta No. 8 del 12 de mayo de 2025 de la Asamblea Extraordinaria De Accionistas de Trinidad, inscrito en esta Cámara de Comercio el 28 de mayo de 2025, con el No. 52189 del Libro IX, se decretó REFORMA DE ESTATUTOS - CAMBIO DE DOMICILIO PRINCIPAL DE TRINIDAD PARA NUNCHIA, CASANARE

Por Acta No. 9 del 02 de septiembre de 2025 de la Asamblea Extraordinaria de Nunchia, inscrito en esta Cámara de Comercio el 05 de septiembre de 2025, con el No. 52969 del Libro IX, se decretó CAMBIOS DE DOMICILIO (EN LA JURISDICCION) DE NUNCHIA PARA YOPAL

Por Oficio del 02 de septiembre de 2025 de el Representante Legal de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 05 de septiembre de 2025, con el No. 52970 del Libro IX, se decretó CANCELACION DE SITUACION DE CONTROL

Por Oficio del 19 de enero de 2026 de la Unico Accionsta de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 22 de enero de 2026, con el No. 53902 del Libro IX, se decretó la comunicación que se ha configurado una situación de control SITUACION DE CONTROL

TÉRMINO DE DURACIÓN

La persona jurídica no se encuentra disuelta y su duración es indefinida.

OBJETO SOCIAL

La realización o ejecución, en cualquiera de sus modalidades, de obras y dotaciones a infraestructura física del sector de la construcción, de infraestructura habitacional y no habitacional, muebles e inmuebles, del sector público, privado o mixto. Prestar servicios con maquinaria de la construcción o maquinaria verde. Servicios de consultoría, asesoría, interventoría u orientación para la ejecución de proyectos o contratos del sector público, privado o mixto. Servicios de diseño, consultoría, asesoría, estructuración o formulación de proyectos de inversión pública, privada o mixta. Servicios de consultoría, asesoría, orientación, formulación o estructuración de proyectos o propuestas en contratación estatal, privada y mixta. Suministro de todo tipo de material, insumos o elementos de ingeniería o actividad económica. Transporte de materiales, equipos, insumos, herramientas o personal en carretera de cualquier actividad económica lícita. Ejecución de cualquier actividad económica lícita en el territorio Colombiano y en el exterior.

CAPITAL

* CAPITAL AUTORIZADO *

Valor	$ 200.000.000,00
No. Acciones	1.000,00
Valor Nominal Acciones	$ 200.000,00

* CAPITAL SUSCRITO *

Valor	$ 100.000.000,00

No. Acciones	500,00
Valor Nominal Acciones	$ 200.000,00

* CAPITAL PAGADO *

Valor	$ 100.000.000,00
No. Acciones	500,00
Valor Nominal Acciones	$ 200.000,00

REPRESENTACIÓN LEGAL

La representación legal de la sociedad será ejercida por un gerente, el cual, no tendrá suplentes.

FACULTADES Y LIMITACIONES DEL REPRESENTANTE LEGAL

El gerente y subgerente está facultado para ejecutar, a nombre de la sociedad, todos los actos y contratos relacionados directamente con el objeto social sin límite de cuantía. Serán funciones específicas del cargo, las siguientes: a). Constituir, para propósitos concretos, los apoderados especiales que considere necesarios para representar judicial o extrajudicialmente a la sociedad. b). Cuidar de la recaudación e inversión de los fondos sociales. c). Organizar adecuadamente los sistemas requeridos para la contabilización, pagos y demás operaciones de la sociedad. d). Velar por el cumplimiento oportuno de todas las obligaciones de la sociedad en materia impositiva. e). Certificar conjuntamente, con el contador de la sociedad, los estados financieros en el caso de ser dicha certificación exigida por las normas legales. f). Designar las personas que van a prestar servicios a la sociedad y para el efecto celebrar los contratos que de acuerdo a las circunstancias sean convenientes; además, fijará las remuneraciones que les correspondan, dentro de los límites establecidos en el presupuesto anual de ingresos y egresos. g). Celebrar los actos y contratos comprendidos en el objeto social de la compañía y necesarios para que esta desarrolle plenamente los fines, para los cuales ha sido constituida. h) Aperturar sucursales, agencias o establecimientos de comercio según necesidades de la empresa k). Cumplir las demás funciones que le correspondan según lo previsto en las normas legales, en estos estatutos y que sean compatibles con el cargo. parágrafo. El Gerente queda facultado para celebrar actos y contratos, en desarrollo del objeto de la sociedad, con entidades públicas, privadas y mixtas.

NOMBRAMIENTOS

REPRESENTANTES LEGALES

Por documento privado del 09 de noviembre de 2023 de la Asamblea Constitutiva, inscrita/o en esta Cámara de Comercio el 10 de noviembre de 2023 con el No. 47294 del libro IX, se designó a:

CARGO	NOMBRE	IDENTIFICACION
GERENTE	YEINNER SMITH ZORRO CHAPARRO	C.C. No. 1.115.913.093

REFORMAS DE ESTATUTOS

Los estatutos de la sociedad han sido reformados así:

DOCUMENTO	INSCRIPCIÓN
*) Acta No. 5 del 22 de octubre de 2024 de la Asamblea Extraordinaria	50489 del 20 de noviembre de 2024 del libro IX
*) Acta No. 7 del 11 de febrero de 2025 de la Asamblea Extraordinaria De Accionistas	51176 del 21 de febrero de 2025 del libro IX
*) Acta No. 8 del 12 de mayo de 2025 de la Asamblea Extraordinaria De Accionistas	52189 del 28 de mayo de 2025 del libro IX

RECURSOS CONTRA LOS ACTOS DE INSCRIPCIÓN

De conformidad con lo establecido en el Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y la Ley 962 de 2005, los Actos Administrativos de registro quedan en firme, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de inscripción, siempre que no sean objeto de recursos. Para estos efectos, se informa que para la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE, los sábados NO son días hábiles.

Una vez interpuestos los recursos, los Actos Administrativos recurridos quedan en efecto suspensivo, hasta tanto los mismos sean resueltos, conforme lo prevé el artículo 79 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

A la fecha y hora de expedición de este certificado, NO se encuentra en curso ningún recurso.

SITUACIONES DE CONTROL Y GRUPOS EMPRESARIALES

Por Oficio del 09 de noviembre de 2023 de la Socio Accionista de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 10 de noviembre de 2023, con el No. 47295 del Libro IX, se inscribió la comunicación que se ha configurado una situación de control : Situación de control sobre la persona jurídica denominada INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.
** **EMPRESA SUBORDINADA / CONTROLADA** : INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.
Domicilio: Yopal, Casanare
País: Colombia

Por Oficio del 02 de septiembre de 2025 de el Representante Legal de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 05 de septiembre de 2025, con el No. 52970 del Libro IX, hace constar que : Cancelacion de situacion de control.

Por Oficio del 19 de enero de 2026 de la Unico Accionsta de Yopal, inscrito en esta Cámara de Comercio el 22 de enero de 2026, con el No. 53902 del Libro IX, se inscribió la comunicación que se ha configurado una situación de control : Situacion de control.
** **EMPRESA MATRIZ / CONTROLANTE** : ANA MATILDE CHAPARRO GUERRERO
CONTROLANTE
Identificación: 23467278
Nacionalidad: COLOMBIANO/A
Fecha de configuración de la situación: 19/01/2026

** **EMPRESA SUBORDINADA / CONTROLADA** : INGENIERÍA Y CONSTRUCCIONES BETEL S.A.S.
Domicilio: Yopal, Casanare
País: Colombia

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS - CIIU

Actividad principal Código CIIU: F4330
Actividad secundaria Código CIIU: G4664
Otras actividades Código CIIU: G4771 G4530

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, SUCURSALES Y AGENCIAS

A nombre de la persona jurídica, figura(n) matriculado(s) en la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE el(los)

siguiente(s) establecimiento(s) de comercio:

ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO

Nombre: DISTRIQUIMICOS BETEL
Matrícula No.: 176928
Fecha de Matrícula: 24 de febrero de 2024
Último año renovado: 2026
Categoría: Establecimiento de Comercio
Dirección : CR 14 6 65
Barrio : BRR CENTRO
Municipio: Tauramena, Casanare

SI DESEA OBTENER INFORMACIÓN DETALLADA DE LOS ANTERIORES ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO O DE AQUELLOS MATRICULADOS EN UNA JURISDICCIÓN DIFERENTE A LA DEL PROPIETARIO, DEBERÁ SOLICITAR EL CERTIFICADO DE MATRÍCULA MERCANTIL DEL RESPECTIVO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO.

LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO, AGENCIAS Y SUCURSALES, QUE LA PERSONA JURÍDICA TIENE MATRICULADOS EN OTRAS CÁMARAS DE COMERCIO DEL PAÍS, PODRÁ CONSULTARLA EN WWW.RUES.ORG.CO.

INFORMA - TAMAÑO DE EMPRESA

De conformidad con lo previsto en el artículo 2.2.1.13.2.1 del Decreto 1074 de 2015 y la Resolución 2225 de 2019 del DANE el tamaño de la empresa es MICRO EMPRESA.

Lo anterior de acuerdo a la información reportada por el matriculado o inscrito en el formulario RUES:

Ingresos por actividad ordinaria : $850.195.552,00
Actividad económica por la que percibió mayores ingresos en el periodo - CIIU : 4330.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA - REPORTE A ENTIDADES

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA a. Que, los datos del empresario y/o el establecimiento de comercio han sido puestos a disposición de la Policía Nacional a través de la consulta a la base de datos del RUES. b. Se realizó la inscripción de la empresa y/o establecimiento en el Registro de Identificación Tributaria (RIT).

Este certificado refleja la situación jurídica registral de la sociedad, a la fecha y hora de su expedición.

IMPORTANTE: La firma digital del secretario de la CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE contenida en este certificado electrónico se encuentra emitida por una entidad de certificación acreditada por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC), de conformidad con las exigencias establecidas en la Ley 527 de 1999 para validez jurídica y probatoria de los documentos electrónicos.

La firma digital no es una firma digitalizada o escaneada, por lo tanto, la firma digital que acompaña este documento la podrá verificar a través de su aplicativo visor de documentos pdf.

La firma mecánica que se muestra a continuación es la representación gráfica de la firma del secretario jurídico (o de quien haga sus veces) de la Cámara de Comercio quien avala este certificado. La firma mecánica no reemplaza la firma digital en los documentos electrónicos.

CÁMARA DE COMERCIO DE CASANARE

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

Fecha expedición: 14/05/2026 - 08:40:28
Recibo No. S001060957, Valor 12100

CÓDIGO DE VERIFICACIÓN E457N5Rq1q

Verifique el contenido y confiabilidad de este certificado, ingresando a https://sii.confecamaras.co/vista/plantilla/cv.php?empresa=50 y digite el respectivo código, para que visualice la imagen generada al momento de su expedición. La verificación se puede realizar de manera ilimitada, durante 60 días calendario contados a partir de la fecha de su expedición.

Al realizar la verificación podrá visualizar (y descargar) una imagen exacta del certificado que fue entregado al usuario en el momento que se realizó la transacción.

EL SECRETARIO
CESAR ADOLFO REINA JOYA

*** FINAL DEL CERTIFICADO ***