

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS

EMPOCALDAS S.A. E.S.P



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PROYECTO AMPLIACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PALESTINA, VEREDA LA PLATA



**GOBIERNO
DE CALDAS**

CALDAS TERRITORIO DE OPORTUNIDADES



Tabla de contenido

11	PRELIMINARES.....	7
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (INCLUYE TOPOGRAFIA Y PLANO RECORD).....	7
	Medida y pago.....	8
1.2	ROCERÍA Y LIMPIEZA (INCLUYE TRANSPORTE HASTA VEHÍCULO DE TRANSPORTE DISTANCIA < 80M).....	8
	Medida y pago.....	8
1.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN SEÑAL PREVENTIVA, REGLAMENTARIA E INFORMATIVA.	9
	Medida y pago.....	9
1.4	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN BOMBONES PLÁSTICOS Y CINTA A LO LARGO DE LA OBRA REUTILIZABLE	10
	Medida y pago.....	10
1.5	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VALLA INFORMATIVA GENERAL DEL PROYECTO (2 m X 4 m).....	10
	Medida y pago.....	11
1.6	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN BODEGA PARA CAMPAMENTO (INCLUYE ADECUACIONES).....	11
	Medida y pago.....	11
2	DEMOLICIONES	11
2.1	DEMOLICIÓN EN CONCRETO HIDRÁULICO (PAVIMENTO Y CUNETAS).....	12
	Medida y pago.....	12
3	EXCAVACIONES.....	12
3.1	EXCAVACIÓN MANUAL - MATERIAL COMÚN DE 0 – 2 m.....	12
	Medida y pago.....	14
4	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE LA EXCAVACIÓN	15
4.1	Manejo-Movilización, retiro y disposición escombros/Sobrantes y material de excavación en Vehículo Automotor hasta una distancia de 10 Km.....	15
	Medida y pago.....	16
5	RELLENOS	16
5.1	RELLENO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, INCLUYE CARGUE Y DESCARGUE	16
	Medida y pago.....	17
5.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN ARENA GRUESA PARA EL ATRAQUE DE TUBERÍAS INCLUYE SOBRECARGUE DISTANCIA > 10Km	17

6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TERMOFUSIÓN TUBERÍA PEAD.....	18
6.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN POLIETILENO DIAM. NOMINAL 110 MM (4") PEAD PE 100 - PN 16 (INCLUYE TERMOFUCION).....	18
	Medida y pago.....	19
6.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE UNION DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE HD 4" 20	
	Medida y pago.....	20
6.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA VENTOSA 2" TRIPLE ACCIÓN PLASTICA ROSCADA- INCLUYE INSTALACION Y TAPA HF D:0.68.....	20
	Medida y pago.....	21
6.4	CONSTRUCCION CÁMARA 1.10 m X 1.10 m x 1.50 m e=0.20 m PARA VÁLVULA VENTOSA m EN CONCRETO DE 21 Mpa PRODUCIDOEN OBRA (INCLUYE ACERO REFORZADO).....	21
	Medida y pago.....	22
6.5	PASO SUBTERRÁNEO DE VÍA CON TUBERÍA DE 4" POLIETILENO CON BARRENO MANUAL 22	
	Medida y pago.....	24
6.6	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION TEE METALICA B x JH 4"x2" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)......	24
	MEDIDA Y PAGO.....	24
6.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CODO 45° PEAD PE 100 PN 16 4" TERMOFUSIONADO.....	24
	Medida y pago.....	25
6.8	CONSTRUCCION CÁMARA VÁLVULA VENTOSA 1.1 M X 1.1 M X 1.5 M e= 0.15 EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO).....	25
	Medida y pago.....	26
7	VÁLVULAS REDUCTORA.....	26
7.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN BRIDADA HD 4" SEGÚN NORMA ASTM-A536, INCLUYE TORNILLERÍA.....	26
	Medida y pago.....	27
7.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TAPA HIERRO FUNDIDO D=0.60 M. PARA CÁMARA DE LA VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN - CON SISTEMA DE SEGURIDAD - INCLUYE ARO-TAPA.....	28
	Medida y pago.....	28
7.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN COLLAR DE DERIVACIÓN EN HD DE 110 mm (4") X ½"	28
	Medida y pago.....	29

7.4	CONSTRUCCION CÁMARA 2 M X 1.5 e=0.25 m PARA M VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN 4" EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO).....	29
	Medida y pago.....	30
7.5	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE TUBERÍA PVC SANITARIA DE 6" X 0.7 M PARA ACCIONAMIENTO DE VÁLVULA - INCLUYE TAPA TIPO CHOROTE	30
	Medida y pago.....	30
7.6	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE EN HD BXB Ø4" L= 0.65 m, L= 1.05 m Y L= 0.4 m. (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS).....	30
	Medida y pago.....	30
7.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE EN HG Ø 1/2" L= 0.15 M	31
	Medida y pago.....	31
7.8	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA DE BXB CON VASTAGO NO ASCENDENTE Ø 4"	31
	Medida y pago.....	31
7.9	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE FILTRO EN YEE EN HD Ø 4" CON LLAVE DE BOLA EXTREMOS BRIDADOS (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS).....	32
	Medida y pago.....	33
7.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO EN HD 90° B X B 4" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)	33
	Medida y pago.....	33
7.11	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA VENTOSA PLÁSTICA Ø 1/2" ROSCADA.....	34
	Medida y pago.....	34
7.12	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE 1/2"	35
	Medida y pago.....	35
7.13	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN MACROMEDIDOR TIPO MECÁNICO EN HD Ø 4" BRIDADO (INCLUYE TELEMETRIA).....	35
	Medida y pago.....	36
7.14	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE GLOBO DE Ø 4" EN HD. EXTREMOS BRIDADOS (INCLUYE TORNILLERÍA).....	36
	Medida y pago.....	37
7.15	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TEE METALICA BxB 4" x 4" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)	37
	Medida y pago.....	37

7.16	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE PASAMUROS EN HD Ø 4" Z=0.3 L=0.8 (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS).....	38
	Medida y pago.....	38
7.17	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE FILTRO EN AFIRMADO (0.8 m x0.8 m x 1m) PARA CÁMARA DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION (INCLUYE VIBROCOMPACTADOR)..	38
	Medida y pago.....	39
7.18	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN PORTAFLANCHES POLIETILENO PE 100 PN 16 – 110 mm (4") (INCLUYE TERMOFUSION)	40
	Medida y pago.....	40
7.19	SUMINISTRO, TRANSPORTE DE BRIDA LOCA METALICA 4" EN HD	40
	Medida y pago.....	41
8	RED DISTRIBUCION	41
8.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN REDUCCION EN HD 4" x 3" BRIDA	41
	MEDIDA Y PAGO	41
8.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EN HD Ø 3" CON EXTREMO BRIDADO	41
	Medida y pago.....	42
8.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN ADAPTADOR HD UNIVERSAL 3" EXTREMO BRIDADO (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)	42
	Medida y pago.....	42
8.4	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TEE 3" HD JUNTA HIDRÁULICA.....	43
	MEDIDA Y PAGO	43
8.5	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA 3" HD JUNTA HIDRAULICA	43
	Medida y pago.....	44
8.6	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CODO 3" 45° HD JUNTA HIDRAULICA.....	44
	Medida y pago.....	44
8.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-P 3" RDE 21 PSI 200 SEGÚN NORMA NCT 382, NTC2295.	44
	Medida y pago.....	47
8.8	CONSTRUCCION CÁMARA 1 m x 1 m x 1.20 m e =0.15 m PARA ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)48	
	Medida y pago.....	49
9	CONCRETO.....	49

9.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CONCRETO HIDRAULICO 21 MPA PARA RECONSTRUCCION DE VÍA. ANDENES Y CUNETAS.....	49
	Medida y pago.....	50
10	INSTALACION SUB BASE	50
10.1	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SUB BASE COMPACTADO e=0.20 m.....	52
	Medida y pago.....	52
11	CAJA DE SALIDA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	¡Error! Marcador no definido.
11.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PASAMUROS HD Ø 4" ELXB Z=0.3 m L= 0.7m	¡Error! Marcador no definido.
	Medida y pago.....	¡Error! Marcador no definido.
11.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PASAMUROS HD Ø 4" BXB Z=0.2 m L= 0.6m	¡Error! Marcador no definido.
	Medida y pago.....	¡Error! Marcador no definido.
11.3	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN ADAPTADOR HD UNIVERSAL 4" EXTREMOS BRIDADOS (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)	¡Error! Marcador no definido.
	Medida y pago.....	¡Error! Marcador no definido.
11.4	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO 90° Ø4" HD EXTREMO BRIDADO (INCLUYE TORNILLERIA).....	¡Error! Marcador no definido.
	Medida y pago.....	¡Error! Marcador no definido.
11.5	CONSTRUCCION CAJA DE SALIDA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1.5 m X 1.6 m X 1.2 m e=0.15 m 3N CONCRETO 21 Mpa PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)	¡Error! Marcador no definido.
	Medida y pago.....	¡Error! Marcador no definido.
12	PURGA	52
12.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PURGAS, INCLUYE TEE HD 4"X2" BXB, VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA HD 2" BRIDADA Y DEMAS ACCESORIOS.....	52
	MEDIDA Y PAGO	53
12.2	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION CAJA DE PURGA EN CONCRETO DE 21 MPA (1.30x1.30x1.30) Y ESPESOR 0.15m	54
	MEDIDA Y PAGO	54

1. PRELIMINARES

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (INCLUYE TOPOGRAFIA Y PLANO RECORD)

Se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las Obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los Planos, Esquemas y directrices entregados por EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría. Esta localización servirá de soporte para la ejecución de todas las Obras y para la elaboración de los Planos Récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los Documentos exigidos para la liquidación del Contrato. Esta Actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de las demoliciones y excavaciones.

Esta Actividad se deberá realizar con anterioridad a la iniciación de las demoliciones y excavaciones y comprende actividades tales como:

- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los Inmuebles, Calzadas y Andenes presentes en el sector a intervenir.
- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las Redes de Alcantarillado y Acueducto (Principales y Domiciliarias) que serán objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros y tipo de material, así como de las cámaras de inspección, sumideros, válvulas, hidrantes, accesorios, etc.
- Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de las Cámaras de Inspección y registros de las Redes de las demás Empresas de Servicios Públicos presentes en el sector a intervenir.

Una vez terminadas, probadas y aprobadas todas las canalizaciones subterráneas que componen el Proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas Calzadas y Andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención, esta actividad deberá realizarse con APARATOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISION, REFERENCIADAS Y AMARRADAS A LAS COORDENADAS X, Y y Z suministradas por el S.I.G.

El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los hiladeros, mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las Obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier Obra, El Contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la Obra los aparatos topográficos de precisión y el

Personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo. La aprobación que imparta la Interventoría de la Localización y Replanteo no aminora ni extingue la responsabilidad que tiene el Contratista por la correcta ubicación de las Obras.

Medida y pago

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de Redes nuevas y/o existentes de Acueducto y/o Alcantarillado, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml) de RED PRINCIPAL Y LAS ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEBERÁN INCLUIRSE EN EL PRECIO UNITARIO DE LA RED PRINCIPAL, por una sola vez y con aproximación a un decimal, de esta Actividad debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía; Pintura; Equipo de Transporte; Madera para Hiladeros y Referencias; Concreto 14 Mpa para Mojones y Puntos de control; Herramientas menores; Personal de la Comisión de Topografía; Mano de Obra de construcción, mantenimiento, eventual re ubicación y desmonte de Hiladeros, Referencias y Mojones, y celaduría, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.2 ROCERÍA Y LIMPIEZA (INCLUYE TRANSPORTE HASTA VEHÍCULO DE TRANSPORTE DISTANCIA < 80M)

Se refiere al desmonte, limpieza, remoción y/o desalojo de toda la vegetación y de todos los Materiales objetables presentes en las zonas donde se realizarán las Obras. La acumulación, el eventual aprovechamiento y la disposición final de estos materiales deberán ser realizados por el CONTRATISTA con la previa autorización de la Interventoría. En ningún caso se permitirá la disposición de estos materiales en taludes, ríos, quebradas o cursos de agua, ni en sus riveras o playas.

Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m3), medido compactado y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos: Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de Cargue (Sí fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, con una limitación de 80m de distancia de acarreo; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, de disposición en la Escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras

o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

1.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN SEÑAL PREVENTIVA, REGLAMENTARIA E INFORMATIVA.

Se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de las Señales que se codifican y especifican en la versión vigente del Manual de Señalización Vial del Ministerio del Transporte de Colombia y que previo a la iniciación de Obras, la Interventoría definirá al contratista en cuanto a su tipo, cantidad y sitio de instalación, dependiendo del alcance y ubicación de la Obra a construir.

Las Señales Preventivas consisten en un rombo metálico fabricado en Lámina Calibre 20 de 0.60 m de lado, con fondo en pintura amarillo reflectivo y símbolos, letras y recuadros en pintura negra.

Las Señales Reglamentarias consisten en un círculo metálico fabricado en Lámina Calibre 20 de 0.60 m de diámetro, con fondo en pintura Blanca, símbolos y letras en pintura negra y orlas de color rojo reflectivo de 0.06 m de ancho.

Para las intervenciones que usualmente realiza EMPOCALDAS SA ESP , en general se trata de las Señales Preventivas identificadas con los Códigos SPO-01 (Trabajos en la Vía), SPO-02 (Maquinaria en la Vía), SPO-03 (Banderero), SP-67 (Riesgo de accidente), SP-101 (Aproximación a Obra en la vía), SP-105 (Carril cerrado) y SP-40 (Flecha direccional), y de las Señales Reglamentarias con Códigos SRO-01 (Vía cerrada), SRO-02 (Desvío), SRO-03 (Paso Uno a Uno), y las demás que definan EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría.

El criterio general es que previo a la iniciación de las Obras y en el propio sitio de ellas, se instale una señalización que informe cabal y oportunamente a la Comunidad y que advierta a los peatones y conductores de vehículos sobre su proximidad a una Obra en construcción y sobre las restricciones y peligros que ésta les podría generar.

Medida y pago

La unidad de medida será la UNIDAD (Un) de Señal debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Lámina, Angulo, Pintura, Anclajes, Formaletas, Transportes, re utilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, movilización y re ubicación en obra, desmonte y evacuación, con prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por los cambios de ubicación ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.4 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN BOMBONES PLÁSTICOS Y CINTA A LO LARGO DE LA OBRA REUTILIZABLE

Se trata del suministro, transporte, instalación y mantenimiento de una Barrera continua construida en Bombones y Cinta de Seguridad con el Logotipo de EMPOCALDAS SA ESP Los Bombones serán plásticos (delineadores) los cuales deben cumplir con lo especificado en el manual de señalización del instituto nacional de vías y se instalarán cada 3.00 m. aproximadamente y en los cambios de dirección. La Cinta Reflectiva plástica de seguridad se fabrica en Polietileno de 4 milésimas de pulgada, con un ancho de 0.10 m., en fondo de color amarillo con franjas negras de 0.15 m. inclinadas a 45 grados y se instalarán en dos hileras convenientemente separadas. Este tipo de Barrera servirá para delimitar el perímetro general de las Obras y específicamente el de cada uno de los Frentes de Obra que están bajo intervención del CONTRATISTA, todo ello con la supervisión y aprobación de la Interventoría.

Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Barrera de Delimitación debidamente autorizada, construida, instalada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos del suministro del Delineador tubular plástico, material para lastrado, Cinta de Seguridad, transportes, re utilizaciones futuras, reposición de delineador, tela y cinta, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de suministro en obra, transportes internos, instalación, mantenimiento, movilización y reubicación en obra, desmonte y evacuación, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por los cambios de ubicación y/o de re utilización ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.

1.5 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VALLA INFORMATIVA GENERAL DEL PROYECTO (2 m X 4 m)

Se construirá e instalará, según diseño, especificaciones y sitio definidos por el contratante y/o la Interventoría, en módulos de Lona Banner Densidad 11 onzas, Impresión digital, resolución 720 dpi, colocados en torrecillas metálicas ancladas al terreno o dentro de canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas. Sus dimensiones serán definidas por la Interventoría o, en su defecto, serán seleccionadas de acuerdo con la siguiente tabla:

COSTO DEL PROYECTO	DIMENSIONES DE LA VALLA
< \$ 300 Millones	2.0m x 1.0m
Entre \$ 300 Millones y \$1.000 Millones	4.0m x 2.0m
> \$ 1.000 Millones	6.0m x 3.0m

Esta Especificación también se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de otras Vallas Informativas fabricadas, que serán utilizadas para informar a Peatones y Conductores sobre la circulación de equipos y volquetas en el sector y sobre las Vías cerradas y habilitadas como alternativa de tránsito, en razón de la ejecución de las Obras. Estas Vallas se ubicarán en los sitios que definan la Interventoría y/o el contratante.

Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (m²) útil, por una sola Cara y con aproximación a un decimal, de Valla debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de Lona, impresión digital, Torrecillas de apoyo, transportes, Anclajes y/o canecas, materiales de fijación a los apoyos, re utilizaciones futuras, desperdicios, Herramientas menores, Mano de Obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, movilización y re ubicación en obra, desmonte y evacuación, con sus prestaciones Sociales y otros costos laborales, y demás costos varios requeridos para su correcta ejecución, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. Los costos generados por re utilizaciones o por cambios de ubicación ordenados por la Interventoría, en ningún caso serán objeto de pago adicional.

1.6 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN BODEGA PARA CAMPAMENTO (INCLUYE ADECUACIONES)

Esta especificación se refiere a la bodega que por facilidad para el contratista alquila cerca de la obra y a la cual le hace adecuaciones para darle una mejor comodidad y distribución a la zona de almacenaje de materiales y equipos,

Al momento de alquilar la bodega el contratista le hace algunas remodelaciones o adecuaciones con el fin de que esta sea funcional para el almacenamiento de los materiales y equipo.

Una vez terminada la obra el contratista debe entregar el sitio en iguales o mejores condiciones.

MATERIALES: Estibas, Bodega para alquilar.

Medida y pago

La medida y se pagará por metros cuadrados-mes (m²-mes) en la que se mide el área y se multiplica por un mes.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

2 DEMOLICIONES

2.1 DEMOLICIÓN EN CONCRETO HIDRÁULICO (PAVIMENTO Y CUNETAS)

Las demoliciones que sea necesario ejecutar, deben ser adelantadas por el CONTRATISTA empleando los métodos, procedimientos y equipos de rotura que considere necesarios, previa aceptación del INTERVENTOR. Las operaciones se deben adelantar protegiendo estructuras y redes de servicios aledañas a la obra.

El CONTRATISTA deberá disponer los materiales producto de las demoliciones, de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR y teniendo en cuenta las normas sobre retiro de sobrantes contenidas en estas especificaciones.

Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), con aproximación a un decimal debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El pago incluye todos los costos de mano de obra, herramientas y equipos necesarios para realizar la labor.

3 EXCAVACIONES

3.1 -3.2 EXCAVACIÓN MANUAL - MATERIAL COMÚN Y CONGLOMERADO DE 0 – 2 m.

Se entiende por Material Común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales, tales como: Afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

Se entiende por Material de Conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro promedio entre 0.15 y 0.40 m, la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

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

Para efectos del pago de estas Excavaciones Manuales en Zanja, se establecen, además del tipo de Suelo, los siguientes rangos en función de la profundidad de la Excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

0.00	a	2.00 m
2.01	a	4.00 m
4.01	a	6.00 m
6.01	y	mayores.

Las Zanjas para tuberías y cámaras tendrán las profundidades indicadas en los Planos, Esquemas, Especificaciones, Diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RES330 de 2017 - o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

Diámetro de la tubería ancho de zanja (m) profundidad mínima (m)

DIAMETRO DE LA TUBERIA	ANCHO DE ZANJA (m)	PROFUNDIDAD MINIMA (m)
2" y 4"	0,50	1.20
6" y 8"	0,60	
10" y 12"	0,70	
15" y 16"	0,80	
18"	0,90	
20" y 21"	1,00	1.60
24"	1,10	
27"	1,20	
30"	1,30	
33"	1,40	
36"	1,50	
40"	1,80	

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 3,00 m o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el sistema de excavación y de contención de los taludes y el ancho de la brecha deberán ser previamente aprobados por EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría. Para la construcción de Filtros o Trincheras filtrantes, Cámaras, Cajas u otro tipo de Redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

Cuando se excaven zanjas en Material Común o Conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m y cuando las características del suelo lo permitan, se dejarán macizos o puentes de 1.00 m de longitud cada 8.00 m aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la Tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la Tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la Obra, LA EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de Excavaciones en Zanja con Equipo tipo Retroexcavadora, el CONTRATISTA

asume la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir rápidamente y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría.

En este tipo de excavaciones mecánicas, se excavará hasta 0.20 m por encima de la cota de desplante de la fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m adicionales, con el fin de sustituirlos con Material Seleccionado compactado que aprobará la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la Tubería u otro Elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta Actividad se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. pactados en el Contrato para Excavación mecánica en Zanja del tipo de Material clasificado por la Interventoría, el cual incluye la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los Materiales provenientes de las Excavaciones en Zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los Rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos Materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a Obras ejecutadas o a Construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los Materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no son idóneos para los Rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las Escombreras autorizadas por el LA EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

Durante la ejecución de las Excavaciones en Zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las Redes de Servicios Públicos existentes, las Construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

Cuando se produzcan Derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras Obras o Propiedades del CONTRATANTE.

Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compacto y con aproximación a un decimal, de Excavación Manual o Mecanizada (Si fue autorizada) de Zanja en Material Común que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del Volumen compacto de las Excavaciones en Zanja, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos autorizados y Herramientas de excavación, cargue y transporte interno; Explosivos autorizados y Elementos varios de protección; Equipos y Elementos varios para Bombeo y Drenaje; Cobertores tipo plástico; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteaderos; Materiales y accesorios para Iluminación; Mano de Obra de Explosivos y protecciones, Excavación, Cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del Acarreo Libre especificado; Mano de Obra de Bombes, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteaderos; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en Zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4 RETIRO DE MATERIAL SOBANTE DE LA EXCAVACIÓN

4.1 Manejo-Movilización, retiro y disposición escombros/Sobrantes y material de excavación en Vehículo Automotor hasta una distancia de 10 Km

Esta Especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para cargar, transportar, descargar y disponer, en los sitios de acopio interno de Obra autorizados por la Interventoría, los materiales que a juicio de ésta son inservibles o sobrantes, para que desde allí se puedan cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en las escombreras autorizadas por el Municipio de Chinchiná y por la Interventoría, a una distancia de 10 km. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de las Excavaciones, Demoliciones, Derrumbes y demás Actividades que produzcan Materiales que, a juicio de la Interventoría, no serán utilizados en las Obras y por tanto deberán ser retirados de ellas.

Se refiere al cargue manual en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las Escombreras autorizadas por el Municipio de Chinchiná, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de Obras y ser transportados a una distancia de 10 km

Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la Escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados.

Como requisito para la inclusión de esta Actividad en el Acta de Pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el Funcionario de la Escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la Escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

Cuando EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría estimen conveniente autorizar el cargue de Escombros y/o Materiales Sobrantes con Equipos del tipo Retroexcavadora o Cargador y transportarlos en Volqueta hasta las Escombreras autorizadas por el municipio de Chinchiná a una distancia de 10 km, esta Actividad de Cargue con Equipo, Transporte en Volqueta y Disposición de Escombros se cancelará al Costo Unitario más A.I.U. previstos en el Contrato para Cargue mecanizado.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

Medida y pago

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m³), medido compactado y con aproximación a un decimal, de Evacuación de Escombros o Materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos: Consecución, autorización y regalía de utilización de la Escombrera; Equipo de Cargue (Sí fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, con una limitación de 10 km de distancia de acarreo; Cubierta de protección; Herramientas menores; Mano de Obra de Cargue y Ayudantía, de operación del Equipo de Cargue (Si fue autorizado por la Interventoría) y Transporte, de disposición en la Escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto.

No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón del tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de Escombros y Sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

5 RELLENOS

5.1 RELLENO, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN, INCLUYE CARGUE Y DESCARGUE

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras y para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 centímetros por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja en caso de zonas verdes o zonas en tierra, o hasta el nivel de la subrasante, en caso de vías o andenes. Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo, materia orgánica, sobrantes de construcción o cualquier otro material inconveniente.

Este relleno se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 30 centímetros de espesor compactado. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 80% del Proctor Modificado determinado en el laboratorio para el material que se esté usando. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior no haya sido compactada debidamente. Para estos materiales cohesivos, no se permitirá el uso de compactación por inundación.

Medida y pago

La medida de los rellenos se tomará para efectos de pago como el volumen en metros cúbicos, con aproximación de 2 centésimos, del material colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR.

El pago correspondiente a los rellenos se hará según los volúmenes medidos como se ha especificado en el literal anterior, y de acuerdo con los precios unitarios establecidos por el CONTRATISTA en la Relación de Precios de su Propuesta, para las diferentes clases de rellenos.

No habrá pago adicional por rellenos que se hagan por causa de sobre-excavaciones o de reparación de zonas afectadas por el trabajo del CONTRATISTA.

Los precios unitarios para rellenos deberán incluir todos los costos de las operaciones de extracción, selección, cargue, transporte, colocación y compactación del material, así como de equipos, mano de obra, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

5.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN ARENA GRUESA PARA EL ATRAQUE DE TUBERÍAS INCLUYE SOBRECARGUE DISTANCIA > 10Km

Este relleno se usará para la base y atraque de las tuberías y será sobreacarreado a una distancia >10 Km. Esta podrá ser de arena lavada procedente de manto de explotación y/o lecho de río o de arena de Peña obtenida de cantera limpia y no plástica, convenientemente colocada y compactada. Para cualquiera de las dos clases de arena, su granulometría será tal que entre el 95% al 100% del material pase el tamiz No. 4 y su contenido de finos que pasen el tamiz No. 200 será menor del 10% en peso, y su gravedad específica será mayor de 2.4.

El relleno se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería, a sus lados, y hasta una altura de 30 centímetros por encima de su clave exterior. Este relleno se compactará con compactadores vibratorios y su densidad relativa será mayor del 70%.

**6 SUMINISTRO E
INSTALACIÓN
TERMOFUSIÓN
TUBERÍA PEAD**

6.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN POLIETILENO DIAM. NOMINAL 110 MM (4") PEAD PE 100 - PN 16 (INCLUYE TERMOFUSION)

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación con termofusión, prueba y entrega en perfecto estado de la tubería de PEAD PN 8 Ø 16". Esta debe ser nueva y de primera calidad, deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según la Norma NTC 4585 (Tubos Polietileno) que se instale de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, pendientes, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en la Resolución 330 de 20107.

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías de Polietileno que han sido fabricadas cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas) y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.
- Las uniones y accesorios deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 4585.

Cuando se autorice que el suministro de la Tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como requisito previo para la aprobación y autorización de uso de la Tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la Obra.

Para los casos en que EMPOCALDAS SA ESP suministre la Tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que EMPOCALDAS SA ESP indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en Obra de la Tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la Tubería recibida del CONTRATANTE.

Unión con termofusión

Es un método de soldadura simple y rápida, para unir tubos de Polietileno y sus accesorios. La superficie de las partes que se van a unir se calientan a temperatura de fusión y se unen por aplicación de presión, con acción mecánica o hidráulica, de acuerdo al tamaño de la tubería y sin usar elementos adicionales de unión.

- Corte:

Cortar el tubo perpendicularmente con una tijera adecuada. Si no se tiene a disposición esta herramienta, se puede hacer uso de una sierra-arco, realizando el corte perpendicularmente y eliminando bien todos los residuos producidos por el corte. Asegurarse de realizar una perfecta limpieza usando alcohol isopropílico, antes de proceder a la soldadura.

- Calentamiento:

Montar la matriz correspondiente al diámetro del tubo a soldar. Conectar la polifusora, Comprobar que la polifusora esté a la temperatura de trabajo. Insertar al mismo tiempo, con una ligera presión, el tubo y el accesorio en la matriz. Una vez realizada la inserción, calentar ambas piezas, durante el tiempo señalado en la tabla de trabajo. Debe evitar un calentamiento excesivo, causa posibles taponamientos.

- Soldadura:

Insertar rápidamente la pieza en el tubo, haciendo prácticamente una ligera presión sin girar las piezas. Eventuales correcciones de alineamiento deben ser realizadas inmediatamente después de la inserción, para evitar tensiones en la soldadura (máx. 20°). Este tipo de soldadura, mediante polifusión molecular, asegura una perfecta unión, aún en las más difíciles condiciones de trabajo.

Medida y pago

Para las Tuberías la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Tubería de Polietileno con termofusión del tipo y diámetro especificado o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería de Polietileno con termofusión del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente: Suministro de la Tubería (Si fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; Equipos y Herramientas para el transporte interno e instalación de la Tubería; Muestreos y ensayos de la Tubería; Desperdicios de Tubería, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que reciba el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar.

6.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE HD 4"

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de uniones de desmontaje autoportante de 4" en material Hierro Dúctil HD. Deben estar producidos bajo la norma ISO 9001:2008 para accesorios y válvulas para acueducto y alcantarillado y deben ser fabricados bajo el proceso de fundición por espuma perdida

Previo a su instalación se debe verificar por parte del contratista y la interventoría los siguientes aspectos:

- El diámetro deberá estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes y se debe verificar que sea el establecido en los planos.
- No podrán tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán accesorios con deformaciones ni abolladuras.
- Uniformidad absoluta en los espesores de las piezas.
- Recubrimiento con pintura termofusionada.

Las uniones deben ser de extremos con bridas tipo ANSI y cada uno debe tener juego de tornillería grado 5.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

6.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA VENTOSA 2" TRIPLE ACCIÓN PLÁSTICA ROSCADA- INCLUYE INSTALACION Y TAPA HF D:0.68

Se refiere al suministro, transporte e instalación de válvula ventosa plástica roscada de 2" triple acción plástica roscada, la cual incluye una tapa en hierro fundido con diámetro de 0.68 , diseñada y fabricada bajo las normas ASME B1.20.1 y NSF/ANSI 61. Previo, durante y al finalizar su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- La válvula ventosa es de funcionamiento de triple efecto
- Total estanqueidad garantizada cuando la válvula este cerrada
- Entrada de aire inmediatamente que la presión cae por debajo de la presión atmosférica.
- La válvula cuenta con un área suficiente de escape y admisión de aire para evitar contrapresiones.

Cuerpo

El cuerpo de la válvula debe cumplir con las siguientes características:

- El material del cuerpo es Polipropileno con protección contra rayos UV SI
- Cuerpo es de cámara simple
- Tapa des-ensamblable para permitir el acceso al interior de la válvula
- El material del empaque debe ser NBR o EPDM o algún material resistente al cloro
- La salida de drenaje para evacuar los líquidos excedentes.

Extremos o conexión

La válvula tiene conexión de rosca macho NPT o BSPT según ANSI/ASME B1.20.1 o según ISO 228.

Pruebas de calidad

- Prueba hidrostática en el cuerpo de mínimo 1,5 veces la presión nominal
- Prueba de estanqueidad del asiento de mínimo 1,1 vez la presión nominal durante 1 min, sin presentar fugas.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de válvula con tapa en HF que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluya todos los accesorios necesarios para su correcta instalación tales como: collar de derivación en HD, Niple galvanizado de 1", registro o llave de bola metálica de 1", tapa en hierro ductil y demás que se necesiten.

6.4 CONSTRUCCION CÁMARA 1.10 m X 1.10 m x 1.50 m e=0.20 m PARA VÁLVULA VENTOSA m EN CONCRETO DE 21 Mpa PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO REFORZADO)

Las cámaras para almacenamiento de las válvulas ventosas que requiere el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

La cámara se construirá en concreto simple de 21 mpa el cual debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de las cámaras para las válvulas anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con vibrado, formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

Medida y pago

La unidad de medida para las cámaras de las válvulas será la unidad (un) de cámara debidamente construida y aprobada por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado de concreto; Equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la construcción de las cámaras.

6.5 PASO SUBTERRÁNEO DE VÍA CON TUBERÍA DE 4" POLIETILENO CON BARRENO MANUAL

El paso subterráneo de la vía se realizará por perforación dirigida manual que se entiende como el proceso de excavar y retirar volúmenes de tierra u otros materiales para la correcta instalación de tubería sin la afectación de las vías aledañas a la zona de influencia del proyecto.

Serán todas las actividades necesarias para la excavación y desalojo de tierra u otros materiales en los sitios indicados en los planos del proyecto. La excavación se realizará en forma manual con barreno. La excavación será ejecutada de acuerdo a las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto. Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los costados de la excavación, de forma que no interfiera en los trabajos que se realizan.

Los siguientes trabajos se encuentran incluidos dentro del ítem perforación:

- A. Control y manejo de aguas: Se refiere al manejo de aguas superficiales o subterráneas, debidas al nivel freático, redes de servicios y lluvias. El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger la zona de construcción y demás zonas donde la presencia de agua afecte la calidad, economía o estabilidad de la construcción. Los trabajos consistirán en la captación, desvío, conducción y excavación de las aguas, de manera que no interfieran con el adelanto de la obra ni con su conservación. El contratista deberá suministrar, instalar

y operar todos los equipos necesarios para mantener las excavaciones libres de agua durante la construcción y deberá drenarlas de acuerdo con las instrucciones y previo visto bueno de la interventoría. En ningún caso se permitirá que las aguas sean desviadas a través de redes de filtro. Cuando en la excavación se presenta un nivel freático muy elevado, se deberá prever el equipo de bombeo.

- B. Suministro y colocación de señales de seguridad.
- C. Suministro de equipos, herramientas, y mano de obra necesarios para la extracción de los materiales excavados.
- D. Suministro y uso de explosivos si fuere necesario.
- E. Tomar las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y explanaciones.

La perforación se ejecutará de acuerdo con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos u ordenados por el Interventor.

La sobreexcavación no autorizada por el Interventor no le será reconocida al contratista como tampoco la ejecución de los rellenos que por causa de la sobreexcavación sean necesarios, los cuales deben hacerse con los materiales y en la forma ordenada por el interventor.

El contratista deberá hacer las provisiones necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes de las excavaciones y de las construcciones aledañas; también tomará las medidas que solicite el Interventor para recuperar en buen estado elementos útiles que se encuentren en las excavaciones.

Todos los equipos que vayan a ser utilizados en las excavaciones deberán tener la aprobación de la Interventoría. Cuando las excavaciones se ejecuten mediante el empleo de equipo mecánico se dejará el margen suficiente para pulir y perfilar manualmente las superficies de acuerdo con las alineaciones y dimensiones especificadas. El contratista empleará el sistema de excavación que considere conveniente previa autorización del Interventor, sin que de ello dependa la clasificación para efectos de pago.

Únicamente podrá efectuarse una perforación con un ancho mayor o menor del especificado si el Interventor lo autoriza, habiéndose demostrado las dificultades generadas por las características del suelo, la excesiva profundidad de la excavación, o la imposibilidad de colocación o vaciado en el fondo de la brecha.

El fondo de las zanjas de lanzamiento y final deberá permitir el apoyo total y uniforme de las tuberías o redes colocadas para lo cual deberán hacerse las excavaciones transversales necesarias para recibir la campana del tubo cuando la tenga.

Si el material del fondo es objetable, este se retirará hasta la cota especificada por el Interventor para luego restituirla con material compactado, a satisfacción de éste.

El interventor podrá ordenar entibados y acodamientos en los sitios que estime conveniente y en la cantidad y firmeza que estime necesarios. Todos los costos de entibación, se retiren o no los entibados de la obra, deberán estar involucrados en el precio unitario de excavación. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Los entibados no se pondrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si a juicio de la interventoría alguna zona del entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Cuando la altura de excavación es mayor a 2.0 m, deberán utilizarse entibados para evitar posibles deslizamientos de las paredes de la excavación a menos que por su grado de estabilidad, la Interventoría indique lo contrario. No se reconocerá por parte del Contratante ningún valor por sobre-excavaciones ni derrumbes.

Medida y pago

La excavación se medirá por metro lineal (ml), aproximado a dos decimales, de excavación medida en planta y se pagará al precio unitario consignado en el contrato. En su valor se deberá incluir los costos de mano de obra, equipos, suministro en obra de los materiales (incluidos su explotación y transporte), colocación, riego y además el valor de los ensayos de laboratorio, de acuerdo a lo indicado en las especificaciones.

6.6 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION TEE METALICA B x JH 4"x2" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS).

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento a tees de HD 4" x 2" (HJ x B) con un adecuado contenido de carbono para que cumpla la condición de hierro fundido dúctil.

Normas de fabricación

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas (o similares):.

- ANSI A21.10
- ANSI A21.53

Adicionalmente, en todo lo que sea aplicable, los accesorios deberán cumplir las normas

ISO y ANSI mencionadas anteriormente.

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los correspondientes a la serie PN25.

Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los accesorios se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos.

Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso. Las pruebas en fábrica deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente. De todos los documentos generados en las pruebas de producción se entregarán originales o copias certificadas de los protocolos de producción. Sin la presentación de estos documentos los accesorios no serán aceptados por ETAPA EP.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la Unidad (Un) de accesorios en HD u otro tipo de material, del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

6.7 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CODO 45° PEAD PE 100 PN 16 4" TERMOFUSIONADO.

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación de codos de 45° PEAD PN 16 Ø 4" termofusionado, prueba y entrega en perfecto estado. Ambas deben ser nuevas y de primera calidad, deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor.

- El diámetro de cada accesorio deberá estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes y se debe verificar que sea el establecido en los planos.
- No podrán tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán accesorios con deformaciones ni abolladuras.
- Uniformidad absoluta en los espesores de las piezas.
- Recubrimiento con pintura termofusionada

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

6.8 CONSTRUCCION CÁMARA VÁLVULA VENTOSA 1.1 M X 1.1 M X 1.5 M e= 0.15 EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

Las cámaras para almacenamiento de las válvulas ventosa que requiere el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

La cámara se construirá en concreto simple de 21 mpa el cual debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de las cámaras para las válvulas anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con vibrado, formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a

la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

Medida y pago

La unidad de medida para las cámaras de las válvulas será la unidad (un) de cámara debidamente construida y aprobada por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado de concreto; Equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la construcción de las cámaras.

7 VÁLVULAS REDUCTORA

7.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN BRIDADA HD 4" SEGÚN NORMA ASTM-A536, INCLUYE TORNILLERÍA.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir la válvula reguladora de presión se usan para garantizar la presión a la entrega del sistema.

Estas válvulas se suministrarán con todos los elementos y accesorios necesarios para su montaje y correcta operación, tales como operadores, pernos de anclaje, pernos para fijación a las bridas, etc., según lo requerido en cada caso y en un todo de acuerdo con lo mostrado en los planos y lo indicado en estas especificaciones.

Las válvulas deberán cumplir, en general, con la norma ASTM A536.

Las válvulas deberán ser del tipo de asiento de caucho y cierre hermético y ser adecuadas para operación frecuente de apertura y cierre (frequent "on-off" operation) y/o de regulación de caudal (throttling service) y para operación después de largos períodos de inactividad.

Las válvulas serán del tipo bridas, para colocar entre dos bridas con perforación de acuerdo con la norma ANSI B16.1, Clase 250 para bridas de hierro dúctil.

El fabricante de las válvulas deberá tener una experiencia en el diseño y manufactura del tipo de válvulas descrito, no menor de 10 años.

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos técnicos que deben cumplir la válvula reguladora de presión se usan para garantizar la presión a la entrega del sistema.

Estas válvulas se suministrarán con todos los elementos y accesorios necesarios para su montaje y correcta operación, tales como operadores, pernos de anclaje, pernos para fijación a las bridas, etc., según lo requerido en cada caso y en un todo de acuerdo con lo mostrado en los planos y lo indicado en estas especificaciones.

Las válvulas deberán cumplir, en general, con la norma ASTM A536 o su última revisión.

Las válvulas deberán ser del tipo de asiento de caucho y cierre hermético y ser adecuadas para operación frecuente de apertura y cierre (frequent "on-off" operation) y/o de regulación de caudal (throttling service) y para operación después de largos períodos de inactividad.

Las válvulas serán del tipo bridas, para colocar entre dos bridas con perforación de acuerdo con la norma ANSI B16.1, Clase 250 para bridas de hierro dúctil.

El fabricante de las válvulas deberá tener una experiencia en el diseño y manufactura del tipo de válvulas descrito, no menor de 10 años.

MATERIALES

Todos los materiales usados en la fabricación de las partes de las válvulas serán los indicados a continuación y deberán cumplir con las normas citadas o equivalentes.

- CUERPO

Hierro dúctil ASTM A 536 Grado 65-45-12;

- DISCO

Hierro fundido ASTM A216-WCB.

- GUIA DEL DISCO, ASIENTO Y BUJE DE TAPA

Acero inoxidable

- PINTURA

Todas las superficies interiores y exteriores de hierro de acero de la válvula, y de los accesorios que estén en contacto con el agua o con la tierra, excepto las superficies maquinadas y de rodamiento, deberán ser pintadas en fábrica de acuerdo con una de las siguientes alternativas.

- EXTREMOS:

Brida según norma ANSI B16.1 Clase 250

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye el Montaje y fijación, Conexión y puesta en marcha del equipo, el cual deberá quedar protegido del posible acceso de personal no autorizado y se garantizarán las condiciones de protección ambiental y del contacto con materiales agresivos.

Se medirá el número de unidades realmente instaladas y en correcto funcionamiento según especificaciones de Proyecto. El valor establecido en el contrato incluye todas las herramientas, equipos y mano de obra requeridos para su correcta instalación.

7.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TAPA HIERRO FUNDIDO D=0.60 M. PARA CÁMARA DE LA VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN - CON SISTEMA DE SEGURIDAD - INCLUYE ARO-TAPA

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de una tapa en hierro fundido HD de 0.6 m de diámetro, con aro, la cual se ubica sobre las cámaras de válvulas, con todos los elementos de seguridad para que no sea robada y tiene un empaque para que no genere ruido cuando los vehículos pasan por encima de la misma.

Medida y pago

La unidad de medida para aro-tapa HD de 0.60 m. para es la unidad (un) de tapa debidamente instalada y aprobada por la interventoría.

El pago se hará en costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, el cual contiene los siguientes Suministro en Obra, suministro, transporte interno y externo, instalación, equipos y Herramientas para la instalación

7.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN COLLAR DE DERIVACIÓN EN HD DE 110 mm (4") X 1/2"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de collares de derivación en HD de 4" x 1/2" para acometidas de acueducto. Los collares utilizados deben cumplir las siguientes características que serán revisadas por la interventoría previa su instalación:

- La rosca de los collares debe estar diseñada, fabricada y probada según la norma AWWA C 800.
- Todas las piezas están libres de aristas cortantes, abolladuras, fisuras, grietas, resaltos o impurezas
- Ninguna pieza debe tener bordes o cara con filos cortantes.

Cuerpo

- El material del cuerpo es hierro nodular ASTM A 536 grado 60- 40-18 o grado 65-45-12, o EN 1563 EN-GJS-400-15 (GGG-40) o EN-GJS-400-18
- El cuerpo deberá tener un alojamiento para restringir el movimiento del empaque.
- El material del empaque es EPDM o NBR y cumplen con los requisitos de la norma NTC 2536, la norma ASTM D2000 o equivalente europeo

- El collar debe tener un revestimiento interior y un recubrimiento exterior en pintura epóxica, de conformidad con la norma ANSI/AWWA C550.
- La tuerca o el tornillo debe tener un recubrimiento a base de PTFE, grafito o similar. Que tenga resistencia a la corrosión y sirva como material lubricante para evitar que se esta se pegue.

Pruebas de calidad

- Los collares deberán ser probados en fábrica a una presión de prueba de 1.5 veces la presión nominal
- Deben cumplir con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Deben tener prueba de control dimensional para el diámetro, espesor y longitud, realizada en fabrica con galgas de precisión que cumpla con los rangos de apertura de diámetro descritos por el fabricante.

Medida y pago

La unidad de medida será unidad (Un) de collar de derivación debidamente instalado y aprobado por la interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, este costo incluye herramientas, mano de obra y demás elementos requeridos para la correcta instalación de los collares.

7.4 CONSTRUCCION CÁMARA 2 M X 1.5 e=0.25 m PARA M VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN 4" EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

Las cámaras para almacenamiento de las válvulas reductoras de presión y ventosas que requiere el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

La cámara se construirá en concreto simple de 21 mpa el cual debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de las cámaras para las válvulas anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con vibrado, formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor

cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

Medida y pago

La unidad de medida para las cámaras de las válvulas será la unidad (un) de cámara debidamente construida y aprobada por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado de concreto; Equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la construcción de las cámaras.

7.5 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLA TUBERÍA PVC SANITARIA DE 6" X 0.7 M PARA ACCIONAMIENTO DE VÁLVULA - INCLUYE TAPA TIPO CHOROTE

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Niple tubería de Policloruro de vinilo PVC. Las longitudes de los Niples se efectúan conforme a la norma ASTM A-733 El Niple será fabricado o adquirido de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye la mano de obra, materiales, herramientas y demás elementos requeridos para su correcta instalación.

7.6 -7.7 -7.8 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLA EN HD (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Niple en Hierro Dúctil HD BxB de 4", con unas longitudes de 0.65 m, 1.05 m y 0.4 m, conforme a la norma ASTM A-733. El Niple será fabricado o adquirido de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye la mano de obra, materiales, herramientas y demás elementos requeridos para su correcta instalación.

7.9. SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE EN HG

Se refiere al suministro, transporte e instalación de niple en Hierro Galvanizado HG. El recubrimiento de Zinc en los niples de acero galvanizado, cumplirá con los requerimientos de la norma ASTM A-153 para galvanizado por proceso de inmersión en caliente, el cual proporciona un recubrimiento protector contra la corrosión de 3.5 a 5.0 milésimas de pulgada, excepto de 1/8", 1/4" y 3/8" que son galvanizados por método electrolítico. Las longitudes de los niples se efectúan conforme a la norma ASTM A-733 El Niple será fabricado o adquirido de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye la mano de obra, materiales, herramientas y demás elementos requeridos para su correcta instalación.

7.10 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA DE BXB CON VASTAGO NO ASCENDENTE Ø 4"

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de Válvulas en Hierro dúctil bridadas, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto y/o la Interventoría. Todas las Válvulas que se instalen deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las Válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con Personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante y con las especificaciones dictadas por la Interventoría.

La válvula debe tener bridas ANSI B16, clase 150 y juego de tornillería grado 5.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Válvula del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro, transporte, instalación y fijación de la Válvula del tipo y diámetro autorizados; Equipos y Herramientas para corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Materiales y Accesorios varios; Desperdicios y/o reposiciones de Materiales varios; Equipos para drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Mano de Obra para la limpieza y drenaje de la excavación; todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Válvulas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

7.11 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE FILTRO EN YEE EN HD Ø 4" CON LLAVE DE BOLA EXTREMOS BRIDADOS (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de filtros en YEE empleados en el sistema de acueducto. Los filtros cumplen la función de impedir el acceso de cuerpos extraños a la red que puedan afectar el normal funcionamiento de la misma, obstruir o deteriorar los elementos que la componen como, tuberías, válvulas, medidores, accesorios, hidrantes, entre otros.

Los filtros en YEE utilizados deben tener las siguientes características que serán revisadas por la interventoría previa su instalación:

Cuerpo

- El cuerpo y la unidad filtrante (cedazo) deberán estar diseñados para una presión de trabajo PN 16 (232 psi)
- El filtro es de tipo o cuerpo en Y
- El cuerpo es de hierro dúctil ASTM A 536 grado 60-40-18 ó 65- 45-12, o DIN EN 1563 EN-GJS-400-15 (GGG-40)
- Recubrimiento epóxico interno y externo según la norma AWWA C550
- Cumple con las pruebas de adherencia de acuerdo con los requisitos de la norma NTC 811 método A, ASTM D3359
- Es resistente a los agentes químicos como la acetona y el thinner
- Debe tener Uniones bridadas según la norma ASME B16.5 o equivalentes para el material, Clase 150
- La tapa o la derivación brida ciega, será pernada
- Los tornillos de la tapa o la derivación brida ciega, serán de acero inoxidable
- El diámetro de la válvula de bola deberá ser de acuerdo con el diámetro del filtro

Unidad filtrante

- La unidad filtrante para el filtro debe ser construida en lámina de acero inoxidable Calibre 16
- El acero inoxidable de la lámina de la unidad filtrante es AISI/SAE 304, 316 o 420
- Para filtros de 2" a 4" las perforaciones de la lámina son del tipo R4 T6 para un coeficiente de perforación del 40 %

Pruebas de calidad

Los cuerpos de los filtros serán probados en fábrica a una presión de prueba de 1.1 veces la presión de nominal de 16 bar (232 psi).

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye el Montaje y fijación, Conexionado y puesta en marcha del equipo, el cual deberá Quedar protegido del posible acceso de personal no autorizado y se garantizarán las condiciones de protección ambiental y del contacto con materiales agresivos.

Se medirá el número de unidades realmente instaladas y en correcto funcionamiento según especificaciones de Proyecto. El valor establecido en el contrato incluye todas las herramientas, equipos y mano de obra requeridos para su correcta instalación.

7.12 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO EN HD 90° B X B 4" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Codo en HD 9° BxB de 4" empleados en el sistema de acueducto. Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de los Codos en Hierro Dúctil HD, los cuales deben estar producidos bajo la norma ISO 9001:2008 para accesorios y válvulas para acueducto y alcantarillado y deben ser fabricados bajo el proceso de fundición por espuma perdida

Previo a su instalación se debe verificar por parte del contratista y la interventoría los siguientes aspectos:

- El diámetro de cada accesorio deberá estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes y se debe verificar que sea el establecido en los planos.
- No podrán tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán accesorios con deformaciones ni abolladuras.
- Uniformidad absoluta en los espesores de las piezas.
- Recubrimiento con pintura termofusionada.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

7.13 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA VENTOSA PLÁSTICA Ø 1/2" ROSCADA.

Se refiere al suministro, transporte e instalación de válvula ventosa plástica de 1/2" diseñada y fabricada bajo las normas ASME B1.20.1 y NSF/ANSI 61. Previo, durante y al finalizar su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- Presión nominal igual a 16 bar (232 psi)
- La válvula ventosa es de funcionamiento de triple efecto
- Total estanqueidad garantizada cuando la válvula este cerrada
- Entrada de aire inmediatamente que la presión cae por debajo de la presión atmosférica.
- La válvula cuenta con un área suficiente de escape y admisión de aire para evitar contrapresiones.

Cuerpo

El cuerpo de la válvula debe cumplir con las siguientes características:

- El material del cuerpo es Polipropileno con protección contra rayos UV SI
- Cuerpo es de cámara simple
- Tapa des-ensamblable para permitir el acceso al interior de la válvula
- El material del empaque debe ser NBR o EPDM o algún material resistente al cloro
- La salida de drenaje para evacuar los líquidos excedentes.

Extremos o conexión

La válvula tiene conexión de rosca macho NPT o BSPT según ANSI/ASME B1.20.1 o según ISO 228.

Pruebas de calidad

- Prueba hidrostática en el cuerpo de mínimo 1,5 veces la presión nominal
- Prueba de estanqueidad del asiento de mínimo 1,1 vez la presión nominal durante 1 min, sin presentar fugas.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de válvula que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluya todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

7.14 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE 1/2"

Se refiere al suministro, transporte e instalación de válvula de bola de 1/2" fabricado acero inoxidable con las siguientes características:

- Cuerpo metálico.
- Sistema de cierre de bola: Produce bajas perdidas, sirve para bloquear o permitir el paso de agua.
- Sistema de bola: Accionamiento rápido, 1/4 de vuelta.
- Sistema de cierre metálico: Mayor resistencia mecánica a la presión hidráulica.
- Manija metálica tipo palanca
- Resistente a la corrosión, pelado y decoloración de agua
- Presión de trabajo manométrica máxima del agua 3000 Kpa (345 Psi)

Medida y pago

Las cantidades de obra correspondientes a las válvulas de bola, se pagarán al contratista por unidad (Un) a los precios unitarios consignados en el contrato. Este precio deberá incluir todos los costos debidos al suministro de equipo, mano de obra, materiales y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos

7.15 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN MACROMEDIDOR TIPO MECÁNICO EN HD Ø 4" BRIDADO (INCLUYE TELEMETRIA)

El acabado de las piezas que hacen parte del medidor deberá tener una superficie uniforme, libre de abolladuras, depresiones, protuberancias, porosidades, fisuras, grietas y aristas vivas. Si el medidor tiene tornillos, tuercas y arandelas para unión de partes, deberán fabricarse con materiales resistentes a la corrosión, adicionalmente no deberán afectarse por vibración o variación frecuente de carga. Las roscas cumplirán con los estándares de las normas ISO, ANSI o DIN, según el grado de ajuste y estanqueidad que se requiera.

Los medidores mecánicos deben cumplir, de acuerdo con el diámetro definido, con las siguientes especificaciones y condiciones:

Condiciones de presión y caudal:

Los medidores deben estar diseñados para cumplir con una presión máxima admisible (PMA) de 16 bar, una perdida máxima de carga de 0.63 bar para cualquier caudal en el intervalo Q1 y Q3 y un caudal nominal según la normativa DIN ISO 4064. Esto considera cualquier filtro o tamiz que sea parte del diseño del medidor.

Carcasa:

El diseño de la carcasa debe ser de una o dos partes, con el orificio de entrada y de salida sobre un eje común. La carcasa debe ser de bronce latonado o de aleaciones como las establecidas en las normas ASTM B62, MS-58, NTC 1279 tipo I.

Pre-equipamiento:

Los medidores deben estar pre-equipados y generar una señal de salida en pulsos de baja frecuencia, bien sea por contacto reed switch, óptico, inductivo o similar. El medidor debe configurarse en fábrica para que genere

un (1) pulso con peso de 10, 100 o 1000 litros. No se admiten medidores cuyo pre-equipamiento tenga una conexión que atraviese la unidad de registro y comprometa el grado de protección IP solicitado.

Registrador:

El registrador debe ser de tipo seco o inundado en lubricante, completamente sellado. Debe tener los números orientados de manera que se pueda leer con facilidad en el sentido del flujo. El medidor de agua no debe permitir la condensación o empañamiento del registrador. La unidad de registro del medidor debe estar protegida por un visor de vidrio, policarbonato, material acrílico u otro con propiedades similares.

Sellos de seguridad:

El medidor debe tener un orificio en el cuerpo próximo a la rosca, como mínimo de 3 mm de diámetro.

Sistema de regulación:

Los medidores deben tener un sistema de regulación y ajuste del caudal, en todo caso este sistema de regulación, debe permitir la instalación de una protección o sello de una sola vida, que evidencie cualquier manipulación en este mecanismo.

Medida y pago

La unidad de medida para macromedidor mecánico es la unidad (Un). El pago se hará en costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, el cual contiene los siguientes Suministro en Obra, suministro, transporte interno y externo, instalación, equipos y Herramientas para la instalación.

7.16 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE GLOBO DE Ø 4" EN HD. EXTREMOS BRIDADOS (INCLUYE TORNILLERÍA)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de válvula tipo globo en hierro dúctil HD con vástago no ascendente de 4" de diámetro, construida según norma ASTM A536 o su última revisión.

. Las válvulas serán del tipo bridas, para colocar entre dos bridas con perforación de acuerdo con la norma ANSI B16.1, Clase 250 para bridas de hierro dúctil y debe tener el juego de tornillería grado 5.

- CUERPO

Hierro dúctil ASTM A 536 Grado 65-45-12;

- PINTURA

Todas las superficies interiores y exteriores de hierro de acero de la válvula, y de los accesorios que estén en contacto con el agua o con la tierra, excepto las superficies maquinadas y de rodamiento, deberán ser pintadas en fábrica de acuerdo con una de las siguientes alternativas.

Medida y pago

La unidad de medida es la unidad (UD). El pago de este ítem se realizará de acuerdo a los precios unitarios pactados en el contrato e incluye el Montaje y fijación, Conexionado y puesta en marcha del equipo, el cual deberá Quedar protegido del posible acceso de personal no autorizado y se garantizarán las condiciones de protección ambiental y del contacto con materiales agresivos.

Se medirá el número de unidades realmente instaladas y en correcto funcionamiento según especificaciones de Proyecto. El valor establecido en el contrato incluye todas las herramientas, equipos y mano de obra requeridos para su correcta instalación.

7.17 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TEE METALICA BxB 4" x 4" (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento a tees de HD 4" x 4" (B x B).

Normas de fabricación

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas (o similares):.

- ANSI A21.10
- ANSI A21.53

Adicionalmente, en todo lo que sea aplicable, los accesorios deberán cumplir las normas ISO y ANSI mencionadas anteriormente.

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los correspondientes a la serie PN25.

Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los accesorios se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos.

Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso. Las pruebas en fábrica deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente. De todos los documentos generados en las pruebas de producción se entregarán originales o copias certificadas de los protocolos de producción. Sin la presentación de estos documentos los accesorios no serán aceptados por ETAPA EP.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

7.18 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE NIPLE PASAMUROS EN HD Ø 4" Z=0.3 L=0.8 (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de niples pasamuros en Hierro Dúctil HD Ø 4" Z= 0.3 L=0.8, los cuales deben ser fabricados de acuerdo con la norma ANSI A21.15 (AWWA C115) y diseñados para una presión nominal de trabajo de 150 psi. Como mínimo. Estarán recubiertos interiormente con mortero de cemento y sello bituminoso de acuerdo con las normas ANSI A21.4 (AWWA C104), y tendrán convenientemente marcados el diámetro y la presión de trabajo. Serán pintados exteriormente con barniz de asfalto, apto para contacto con agua potable que cumpla con la norma Federal Specification TT-V-51a. o equivalente. Aquellos con conexión de bridas vendrán con éstas perfiladas y taladradas según la norma ANSI B16.1 Clase 125. Para los pasamuros de brida y espigo "Z" es la distancia entre la brida intermedia y la brida extrema.

Medida y pago

El suministro y la instalación de niples pasamuros se medirán por el número de unidades de cada clase debidamente instaladas y aprobadas por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de los pernos, tuercas, arandelas, empaques y demás elementos necesarios para su instalación incluyendo la mano de obra.

7.19 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE FILTRO EN AFIRMADO (0.8 m x0.8 m x 1m) PARA CÁMARA DE VÁLVULA REDUCTORA DE PRESION (INCLUYE VIBROCOMPACTADOR)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de filtro en afirmado tipo INVIAS de 0.80 m x 0.80 m x 1 m, para cámara de válvula reductora de presión. Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y los equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Interventor.

El Interventor sólo aceptará el uso de las fuentes de materiales, después de que el Constructor presente la correspondiente licencia ambiental de explotación

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo de construcción.
- Ejecutar ensayos de compactación en el laboratorio
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en la respectiva especificación:

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la siguiente tabla.- 1 Deben ajustarse a algunas de las franjas granulométricas que se mostraran a continuación en la tabla.-y deben cumplir con las siguientes relaciones establecidas.

CARACTERISTICA	NORMAS DE ENSAYO INV	REQUISITO
----------------	----------------------	-----------

DUREZA(O)

Desgaste de la máquina de los Ángeles (Gradación A) máximo (%)

E -218

50

-500 revolucioneS

DURABILIDAD(O)

Perdida de solidos en sulfatos, máximo (%).

E- 220

12

18

-Sulfato de Sodio.

-Sulfato de Magnesio.

LIMPIEZA (F)

Limite líquido, Max (%)

E-125

40

Índice de plasticidad (%)

E-125 y E126

4-9.

Contenidos de terrones de arcilla y partículas deleznable, Max (%)

E-211

2

Contracción lineal

E-127 y E_129

REQUISITOS DEL MATERIAL (F)

CBR (%): Porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado.

E-148

≥ 15

El CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.

Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones

transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la subrasante por parte del Constructo

7.20 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN PORTAFLANCHES POLIETILENO PE 100 PN 16 – 110 mm (4”) (INCLUYE TERMOFUSION)

Se refiere al suministro, transporte e instalación de Portaflanches termofusión en Polietileno PE 100 PN 16 de 4”, los cuales deben ser fabricados de acuerdo con la norma NTC 4585. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro de cada Portaflanche deberá estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes y se debe verificar que sea el establecido en los planos.
- No podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Portaflanches con deformaciones ni abolladuras.
- Deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 4585.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Portaflanche del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalado, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Portaflanche del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría.

7.21 SUMINISTRO, TRANSPORTE DE BRIDA LOCA METALICA 4” EN HD

Se refiere al suministro, transporte e instalación de brida locas diseñadas, fabricadas y ensayadas con la norma ASME B16.5 en material Hierro Dúctil HD que cumpla la norma ASTM A536. El método de fabricación permitido: forjado, fundición o por chapa. El diámetro interior mínimo de la brida loca es establecido de acuerdo con el diámetro exterior promedio de la tubería de polietileno serie métrica bajo norma NTC4585 o EN12201

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- Clase de presión (presión de servicio) C150 para presiones hasta 250 psi y C300 para presiones entre 250 y 500 psi.
- La brida tiene acabados de acuerdo con la norma MSS SP-6-2017, superficie uniforme libre de abolladuras, depresiones, protuberancias, porosidades, fisuras, grietas, superficies irregulares, rebabas, incrustaciones, aristas vivas.
- Revestimiento epóxico de alto contenido de sólidos AWWA C116 o C550 o equivalente europeo.

- Cada brida tiene un rótulo grabado de forma permanente y legible que incluya como mínimo el nombre del fabricante, clase de presión, diámetro exterior controlado de la tubería PEAD para la cual está diseñada

Las bridas deben ser del tipo ANSI B16, clase 150 y deben tener juego de tornillería grado

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Brida loca del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalado, fijada y aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Brida loca del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de los pernos, tuercas, arandelas, empaques y demás elementos necesarios para su instalación incluyendo la mano de obra.

8 RED DISTRIBUCION

8.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN REDUCCION EN HD 4" x 3" BRIDA

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de reducciones HD 4" x 3" Brida.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

8.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA VASTAGO NO ASCENDENTE EN HD Ø 3" CON EXTREMO BRIDADO

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de Válvulas en Hierro dúctil bridadas, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto y/o la Interventoría. Todas las Válvulas que se instalen deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las Válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con Personal

especializado y cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante y con las especificaciones dictadas por la Interventoría.

La válvula debe tener bridas ANSI B16, clase 150 y juego de tornillería grado 5.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Válvula del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro, transporte, instalación y fijación de la Válvula del tipo y diámetro autorizados; Equipos y Herramientas para corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Materiales y Accesorios varios; Desperdicios y/o reposiciones de Materiales varios; Equipos para drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Mano de Obra para la limpieza y drenaje de la excavación; todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Válvulas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

8.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN ADAPTADOR HD UNIVERSAL 3” EXTREMO BRIDADO (INCLUYE JUEGO DE TORNILLOS)

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de adaptador HD universal de 3” con extremo bridado.

Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro de cada adaptador deberá estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes y se debe verificar que sea el establecido en los planos.
- No podrá tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán adaptadores con deformaciones ni abolladuras.
- Deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Medida y pago

La unidad de medida será la unidad (un) de adaptador correctamente instalado y debidamente aprobado por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato el cual incluye todos los elementos requeridos para su instalación.

8.4 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TEE 3" HD JUNTA HIDRÁULICA

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento a tees de HD 3" de junta hidráulica, con un adecuado contenido de carbono para que cumpla la condición de hierro fundido dúctil.

Normas de fabricación

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas (o similares):

- ANSI A21.10
- ANSI A21.53

Adicionalmente, en todo lo que sea aplicable, los accesorios deberán cumplir las normas ISO y ANSI mencionadas anteriormente.

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los correspondientes a la serie PN25.

Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los accesorios se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos.

Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso. Las pruebas en fábrica deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente. De todos los documentos generados en las pruebas de producción se entregarán originales o copias certificadas de los protocolos de producción. Sin la presentación de estos documentos los accesorios no serán aceptados por ETAPA EP.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la Unidad (Un) de accesorios en HD u otro tipo de material, del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

8.5 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN VÁLVULA DE COMPUERTA ELÁSTICA 3" HD JUNTA HIDRAULICA

Se refiere al suministro, transporte, instalación y fijación de Válvulas en Hierro dúctil de junta hidráulica de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto y/o la Interventoría. Todas las Válvulas que se instalen deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las Válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con Personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante y con las especificaciones dictadas por la Interventoría.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de Válvula del tipo y diámetro que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para Válvula del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro, transporte, instalación y fijación de la Válvula del tipo y diámetro autorizados; Equipos y Herramientas para corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Materiales y Accesorios varios; Desperdicios y/o reposiciones de Materiales varios; Equipos para drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, corte de Tubería, instalación y fijación de la Válvula; Mano de Obra para la limpieza y drenaje de la excavación; todas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Válvulas ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

8.6 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CODO 3" 45° HD JUNTA HIDRAULICA

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de los codos de 45° en Hierro Dúctil HD de Ø 3", los cuales son los accesorios para las tuberías de acueducto. Estos deben ser nuevos y de primera calidad y deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ISO 2531 y/o NTC 2587.

Medida y pago

La unidad de medida será la Unidad (Un) de empalme debidamente realizado y aprobado por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para el tipo de empalme autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de todos los accesorios, mano de obra y herramientas que se requieran para su correcta ejecución.

8.7 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC-P 3" RDE 21 PSI 200 SEGÚN NORMA NCT 382, NTC2295.

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de una Red de Acueducto construida en Tuberías de PVC-P DE 3", nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el Proveedor según las Normas NCT 382, NTC2295, RDE 21, que sea construida de acuerdo con lo establecido

en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, Válvulas, Linderos, Hidrantes, Sitios de empalme, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de la Secretaria de Vivienda de EMPOCALDAS SA ESP y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Resolución 330 de 2017.

Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones: Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de Tuberías de PVC-P de 3" que fue fabricada cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas NCT 382, NTC2295, RDE 21, y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

- El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
- La Tubería no podrán tener fisuramientos ni roturas.
- No se admitirán Tubos con deformaciones ni abolladuras.
- Las uniones y accesorios deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.
- Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas NCT 382, NTC2295 y RDE 21.
- Cuando se autorice que el suministro de Tubería y Accesorios lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos, ensayos y certificaciones que considere pertinentes como requisito previo para la aprobación y autorización de uso de la Tubería y Empaques propuestos. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.
- Las Tuberías y Empaques que no cumplan con lo arriba citado serán rechazados y no podrán ser instaladas en la Obra.

Para los casos en que EMPOCALDAS SA ESP suministre la Tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirlos a satisfacción en el sitio que EMPOCALDAS SA ESP, indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento, instalación en Obra y Prueba de la Tubería recibidos del CONTRATANTE.

El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la Tubería y Empaques recibidos del CONTRATANTE.

Especificaciones generales de Construcción de Red Principal de Acueducto: El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la Tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

- Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos y niveles de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos y Esquemas del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.
- Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.10 m

adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice el correcto apoyo de la Tubería.

- En caso de que se presenten afloramientos de agua en la brecha, el CONTRATISTA, previo a la instalación de la Tubería, realizará todas las acciones que solicite la Interventoría a fin de establecer su origen (Revisión de Redes aledañas, Ensayos Físicoquímico/ bacteriológico, etc.) y determinar la manera más adecuada de controlarlos (Subdrenes, lechos filtrantes, etc.) y/o eliminarlos (Detección y reparación de daños).
- Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la Tubería desde el sitio de empalme definido por EMPOCALDAS SA ESP y/o la Interventoría, utilizando para ello el limpiador y lubricante recomendados por el Fabricante de la Tubería PVC-3" vigente. Además, el CONTRATISTA deberá tener especial cuidado en lo siguiente: Limpieza de la campana y espigo de cada Tubo; dejar un tramo de Tubería como holgura para facilitar el posterior empalme con la Red existente; evitar la instalación de Tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y taponar y proteger adecuadamente los extremos de la Tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.
- La Unión entre Tubos de PVC-3", es del tipo mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho según la Norma ICONTEC NTC 2295, para la cual se deben utilizar los Limpiadores y Lubricantes recomendados por el Fabricante de la Tubería.
- Durante todo el proceso de instalación de la Tubería y Accesorios, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la correcta ejecución de los trabajos y la estanqueidad de la Red incluyendo sus Acometidas Domiciliarias. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la Red de Acueducto construida, se realizará una vez concluidos los Rellenos, efectuada satisfactoriamente la Prueba Hidrostática y realizados los Empalmes con la Red existente de Acueducto. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la Tubería, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.
- Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA deberá garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el Fabricante de la Tubería.

Empalmes con la red existente de acueducto: Se refiere al suministro, transporte, ubicación, instalación y anclaje de todos los Materiales y Accesorios requeridos para el correcto empalme de la Red de Acueducto construida por el CONTRATISTA con la Red de Acueducto existente en el sector, según identificación, definición de Puntos de empalme y asesoría técnica del Personal calificado asignado por EMPOCALDAS SA ESP, Con una antelación mínima de Tres (3) días, el CONTRATISTA, conjuntamente con el Supervisor de Redes de Acueducto de EMPOCALDAS S.A E.S.P, revisará los Materiales y Accesorios conseguidos y solicitará a la Dirección de Redes y/o al Ingeniero Coordinador del Proyecto que programen la suspensión del servicio y el personal calificado del CONTRATANTE que prestará la asesoría técnica al CONTRATISTA para la correcta y oportuna ejecución de los Empalmes con la Red existente de Acueducto.

El CONTRATISTA será el responsable de lo siguiente: Programar, conseguir y mantener disponibles todos los Materiales, Equipos, Herramientas, Accesorios y Mano de Obra calificada, necesarios para la correcta y oportuna ejecución de esta Actividad; realizar adecuada y oportunamente los empalmes de cada una de las Acometidas Domiciliarias con sus correspondientes Medidores; construir todos los Anclajes y Empotramientos que definan el Supervisor de Redes de Acueducto de EMPOCALDAS S.A E.S.P y/o la Interventoría y verificar, al final de los trabajos de empalme, que cada uno de los Usuarios del sector intervenido tenga satisfactoriamente el servicio de Acueducto.

Los Materiales y Accesorios que se requieran para los Empalmes con la Red existente de Acueducto, serán suministrados por el CONTRATISTA y le serán reembolsados contra presentación de las Facturas respectivas y aprobación por parte de la Interventoría, incrementadas en el Factor Porcentual previsto en el Contrato para los Suministros puestos en Obra realizados por éste. Cuando dichos Materiales y Accesorios sean además instalados por el Contratista, se le pagarán bajo la modalidad del Costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el Contrato.

Desinfección de las Tuberías: El conducto a presión, ésta debe ser desinfectada. La desinfección debe ser hecha por el instalador de la tubería y debe realizarse con el procedimiento descrito en la norma técnica NTC 4246, desinfección de líneas principales para la conducción de agua. Para la desinfección de la conducción deben tenerse en cuenta los siguientes requerimientos:

1. Antes de la aplicación del desinfectante, la tubería debe lavarse haciendo circular agua a través de ella, y descargándola por las válvulas de purga con el objeto de remover todas las materias extrañas. El desinfectante debe aplicarse donde se inicia la tubería. Para secciones de la conducción localizada entre válvulas, el desinfectante debe aplicarse por medio de una llave de incorporación.
2. Debe utilizarse cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante. La tasa de entrada a la tubería de la mezcla de agua con gas de cloro debe ser proporcional a la tasa de agua que entra al tubo. (Véase AWWA C651)
3. La cantidad de cloro debe ser tal que produzca una concentración mínima de 50 ppm.
4. El período de retención del agua desinfectada dentro de la red de distribución de agua potable no debe ser menor que 24 horas. Después de este período de retención, el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos debe ser de por lo menos 5 mg/l
5. Una vez que se haya hecho la cloración y se haya dejado pasar el período mínimo, debe descargarse completamente la tubería. Cuando se hagan cortes en alguna de las tuberías que conforman la red de distribución con el fin de hacer reparaciones, la tubería cortada debe someterse a cloración a lado y lado del punto de corte.
6. Se debe hacer un muestreo final para llevar a cabo un análisis bacteriológico. En caso de que la muestra no tenga resultados de calidad de agua adecuada, debe repetirse los procesos de desinfección.

Medida y pago

Para las Tuberías principales y de Acometidas Domiciliarias de Acueducto, la unidad de medida será el Metro Lineal (ml), con aproximación a un decimal, de Tuberías PVC-P, del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que hayan sido correctamente instaladas y probadas, y debidamente aprobadas por EMPOCALDAS SA ESP y la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, para la Tubería del tipo y diámetro autorizados y aprobados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro de la Tubería (Sí fue autorizado por EMPOCALDAS SA ESP o la Interventoría); Equipos y herramientas para el Cargue, transporte, descargue de la Tubería; Muestréos y ensayos de la Tubería; Materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; Materiales para la Prueba Hidrostática de la

Tubería y para las reparaciones a que haya lugar; Aditivos para limpieza y lubricación; Desperdicios de Tubería, sellos, accesorios y demás materiales; Mano de Obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes de Tubería; Mano de Obra para el control y drenaje de aguas; Mano de Obra para el transporte interno, la instalación y fijación de las Tubería; Mano de Obra para las Pruebas Hidrostáticas de la Red de Acueducto construida; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las Tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos. Tampoco los habrá por la desinfección de la tubería, las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta Red de Acueducto, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Para la ejecución de los Empalmes con la Red Principal de Acueducto, el pago de la Mano de Obra que haya suministrado el Contratista, se realizará bajo la modalidad del Costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el Contrato.

8.8 CONSTRUCCION CÁMARA 1 m x 1 m x 1.20 m e =0.15 m PARA ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION EN CONCRETO 21 MPA PRODUCIDO EN OBRA (INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

Las cámaras para accesorios de red de distribución que requiere el proyecto se ejecutarán de acuerdo con los diseños indicados en los planos y las modificaciones previamente acordados con la Interventoría.

La cámara se construirá en concreto simple de 21 mpa el cual debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de las cámaras para las válvulas anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con vibrado, formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren

pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

Medida y pago

La unidad de medida para las cámaras de accesorios será la unidad (un) de cámara debidamente construida y aprobada por la interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de : Suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado de concreto; Equipos, herramientas y demás elementos necesarios para la construcción de las cámaras.

9 CONCRETO

9.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CONCRETO HIDRAULICO 21 MPA PARA RECONSTRUCCION DE ANDENES Y CUNETAS

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de concreto hidraulico de 21 Mpa para la reconstrucción de vías, andenes y cunetas.

El concreto debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de la estructuras anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los Concretos instalados en la Obra.

Criterios para la aceptación de Concretos:

Todos los Concretos que se instalen en la Obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares, Normas Técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con Muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR en su versión vigente y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de Muestras.
- NTC 550: Cilindros de Hormigón tomados en Obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de Cilindros de Hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de Hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la Flexión de vigas de Hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del Concreto instalado en Obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454 - Muestreo del Concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de Muestras de Concreto en Obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el Laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres Unidades a los 7 días.
- Tres Unidades a los 28 días.
- Tres Unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del Concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M³), con aproximación a un decimal, de concreto correctamente instalado y recibido a satisfacción de la Interventoría. El pago se realizará al costo unitario previsto en el Contrato, el cual incluye los costos de las herramientas y equipos requeridos para realizar adecuada y oportunamente esta actividad; incluye también los costos de los elementos y equipos de protección que sean necesarios para realizar esta actividad de forma segura; también incluye los costos de los Materiales, con sus desperdicios, y los de toda la mano de obra necesaria, con sus prestaciones y demás costos laborales, y todos los demás costos que se requieran para su correcta y oportuna ejecución.

9.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CONCRETO HIDRAULICO MR 42 Kg/cm² PARA RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO

Se refiere a la construcción o reposición de los Pavimentos que serán intervenidos en su totalidad por un Proyecto. En general se trata de la construcción o reposición total de los Pavimentos de una o más Cuadras, con o sin Intersecciones, generadas por la construcción y/o reposición de las Redes de Acueducto, Alcantarillado, Energía, Gas y/o telecomunicaciones existentes en el sector.

Para la construcción de estos Pavimentos de Concreto Hidráulico, el CONTRATISTA, además de cumplir con lo especificado en todas las Normas Técnicas aplicables vigentes, deberá cumplir con todas las Especificaciones y Recomendaciones incluidas en la versión vigente de los siguientes Documentos :

- Norma ACI 325 - 9R - Recomendaciones para la Construcción de Pavimentos y Bases de Concreto Hidráulico

- Especificaciones, Diseño y Construcción de Pavimentos de Concreto Hidráulico, de la Asociación Colombiana de Productores de Concreto - Asocreto -.
- Instalación, vibrado, conformación, texturizado o estampado, fragüe, curado, lavado y protección del Concreto MR = 42 Kg/cm² o la que defina la Interventoría, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en el Capítulo de Obras Construidas en Concreto Hidráulico de estas Especificaciones Técnicas.
- La unidad de medida de los Pavimentos de intervención total construidos en Concreto Hidráulico MR = 42 Kg/cm², será el Metro Cúbico (m³) compacto, con aproximación a un decimal, de Pavimentos de Concreto del tipo y espesor que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría y cuya construcción esté terminada y haya sido aprobada por la Interventoría.

Medida y pago

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el tipo y clase de Concreto para Pavimento autorizado, que incluye los costos de : Suministro en Obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de Concreto para Pavimento autorizado; Equipos y Herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de Formaletas rectas y curvas y para el transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del Concreto; Cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, andamios, puentes y carreteros; Materiales y accesorios para Iluminación; Muestreos, transportes y Ensayos del Concreto para Pavimentos, en los mínimos especificados; Formaletas en madera o metálicas (Rectas o Curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; Materiales para la formación de juntas de expansión (Icopor, caucho, etc); Materiales para el Curado de los Concretos; Mano de Obra de la Fabricación, instalación y desmonte de eventuales Formaletas (Rectas y Curvas); Mano de Obra del transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del Concreto para Pavimentos; Mano de Obra de drenajes, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteros; todas ellas con sus prestaciones Sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento, siendo ésta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón de la ubicación, espesor y/o volumen del Concreto para Pavimentos de intervención total instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con Estructuras o Redes de otros Servicios Públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos Concretos para Pavimentos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando el Concreto para Pavimentos sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, le serán pagados al CONTRATISTA por la modalidad de costo directo real más el porcentaje de Administración y Utilidades pactado en el Contrato.

10 INSTALACION SUB BASE

10.1 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SUB BASE COMPACTADO e=0.20 m

Este relleno estará constituido por material de cantera debidamente seleccionado, y se utilizará como base para estructuras de pavimentos. El material utilizado se deberá ajustar a la siguiente granulometría:

<u>Tamiz</u>	<u>% que pasa en peso</u>
1"	100
3/8"	50-80
No. 4	35-65
No. 40	10-30
No. 200	5-15

El índice de plasticidad para la fracción que pasa el Tamiz No. 40 debe ser menor de 6 y el límite líquido, para la misma, será menor de 25. El desgaste en la prueba de la máquina de Los Angeles, será menor de 50%.

La colocación del material se hará en capas uniformes de un espesor máximo compacto de 15 cm, compactadas al 95% del Proctor Modificado.

Medida y pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación. No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la subrasante por parte del Constructo

11 PURGA

11.1 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PURGAS, INCLUYE TEE HD 4"X2" BXB, VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA HD 2" BRIDADA Y DEMAS ACCESORIOS

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de purgas, tees HD 4"x2" BxB y válvulas de compuerta elástica HD 2" bridadas con sus respectivos accesorios.

Normas de fabricación tees

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas (o similares):

- ISO 2531: Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- ANSI A21.10
- ANSI A21.53

Adicionalmente, en todo lo que sea aplicable, los accesorios deberán cumplir las normas ISO y ANSI mencionadas anteriormente.

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los correspondientes a la serie PN25.

Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

Normas de fabricación válvulas

Todas las Válvulas que se instalen deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, y además con lo pertinente incluido en el RAS-2000.

Previo a su instalación, las Válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con Personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del Fabricante y con las especificaciones dictadas por la Interventoría.

Prueba de estanqueidad en fábrica

Todos los accesorios se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos.

Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso. Las pruebas en fábrica deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente. De todos los documentos generados en las pruebas de producción se entregarán originales o copias certificadas de los protocolos de producción. Sin la presentación de estos documentos los accesorios no serán aceptados por ETAPA EP.

Revestimientos

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 μ . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxypoliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ ., medido sobre placa testigo plana durante su aplicación. Adicionalmente, los revestimientos deberán cumplir lo estipulado en las normas mencionadas anteriormente.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la Unidad (Un) de accesorios en HD u otro tipo de material, del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada, fijada y aprobada por la Interventoría.

11.2 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION CAJA DE PURGA EN CONCRETO DE 21 MPA (1.30x1.30x1.30) Y ESPESOR 0.15m

La caja de purga se construirá en concreto simple de 21 mpa el cual debe cumplir con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR en su versión vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción.

Esta especificación comprende la realización de la caja de purga anteriormente mencionadas según dimensiones y refuerzos dadas en los planos, mediante el suministro en lo posible de concreto certificado o premezclado, cuya calidad no podrá ser menor en ningún caso de 21 MPa, con vibrado, formaletas, mano de obra y armado del refuerzo, y en sí todas aquellas tareas requeridas para la correcta elaboración de la estructura propuesta en planos, las cuales deberá tener en cuenta el contratista.

Se procederá a verificar por parte de la interventoría antes del respectivo vaciado del concreto, el correcto armado del refuerzo y la geometría propuesta. El interventor para el recibido a satisfacción exigirá los resultados de los ensayos de calidad según la norma técnica definida para la mezcla de concreto utilizada y el certificado de calidad del acero. Para determinar la cantidad y frecuencia de ensayos de calidad de la resistencia del concreto, debe remitirse a lo especificado en la Norma INVIAS para concretos de la clase correspondiente y a la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente, la que sea más restrictiva o exija mayor cantidad de ensayos por m³ o jornada de trabajo. Debe tenerse especial cuidado durante el fraguado del concreto, frente a la humedad relativa reinante, temperatura, viento, para tomar las medidas que se consideren pertinentes para impedir la generación de sobre esfuerzos y fisuraciones por dilataciones diferenciales o gradientes de temperatura. Se deberán garantizar procedimientos adecuados de velocidad del vaciado, vibrado y colocación del concreto para evitar fenómenos entre otros, como el hormigqueo, y asegurar una adecuada calidad del concreto.

MEDIDA Y PAGO

Se cubicará la cantidad de concreto necesaria para la construcción de la caja de 1.30x1.30x1.30 y espesor 0.15m, incluye los accesorios y aditamentos necesarios para el Anclaje y Empotramiento de las Válvulas y sus Accesorios, tendrá como unidad de medida la unidad (Un), construido de acuerdo con los Planos, Especificaciones o con lo definido por la Interventoría, y que hayan sido debidamente aprobados por ésta.