

CONTRATO No. «OFERTA»

ANEXO B - DESCRIPCIÓN CONDICIONES COMERCIALES

Las condiciones y especificaciones que se consignan en este documento constituyen el marco que determina el actuar comercial de la relación entre el CONTRATISTA y CERREJON para el desarrollo del contrato para la construcción de las obras de Ampliación de la PTAP del municipio de Riohacha. Todos los documentos técnicos, planos y especificaciones han sido elaborados por ASAA-ESP, y entregados por el MVCT como base del diseño aprobado para ser construido. Para este contrato las autorizaciones, recibo y demás actos de autoridad estarán en cabeza de LA INTERVENTORIA.

1. REMUNERACIÓN

CERREJÓN pagará al CONTRATISTA como total y única remuneración por la ejecución de las OBRAS objeto de este Contrato, el producto de las cantidades ejecutadas por los Precios Unitarios indicados en este Anexo, aplicando sobre los costos directos el porcentaje de AIU por concepto de Administración, Imprevistos y Utilidad definidos en este Anexo.

El pago se realizará mediante avances mensuales de la OBRA ejecutados, en los cuales se contabilizarán las cantidades ejecutadas y validadas por la INTERVENTORIA y aceptadas por CERREJÓN. Para el recibo a satisfacción de dicho trabajo, se verificará que se hayan completado en su totalidad todas las actividades descritas de acuerdo con los requerimientos indicados en cada Rubro, las Especificaciones Técnicas asociadas y de acuerdo con el Anexo A – Alcance de la OBRA de este Contrato.

2. DESCRIPCIÓN DE CADA RUBRO Y DISPOSICIONES SOBRE MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Cada uno de los conceptos o rubros indicados en el Capítulo 5. - Cuadro de Precios Unitarios, los cuales forman parte integral de este Anexo, se medirá y pagará como se indica más adelante en cada una de las especificaciones técnicas indicadas a continuación, las cuales proceden del diseñador ASAA-ESP.

2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS APLICABLES AL PROYECTO.

ETG-01-00 ALCANCE

Las presentes especificaciones técnicas generales corresponden a las elaboradas para redes de Acueducto y alcantarillado por la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ASAA-E.S.P., y tienen por objeto señalar el alcance de los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras, procedimientos para la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado que se desarrollen en el sector de agua potable y saneamiento básico y sus actividades

complementarias de acuerdo a la ley 142 de 1994, que adelanten las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien realice obras o proyectos relacionados con el sector. La presente documentación técnica normativa es de obligatorio cumplimiento todos los requisitos, parámetros y normas técnicas establecidas para todos los diseños y obras de Acueducto y Alcantarillado, que se realicen en el Distrito de Riohacha.

Las presentes especificaciones técnicas generales no afectan la aplicación de normas de calidad de carácter nacional y uso obligatorio, ni las disposiciones del REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO (RAS - 2000) REV 2017.

ETG-02-00 ACTIVIDADES PRELIMINARES

ALCANCE.

Las actividades preliminares como parte integrante de la obra que se especifica en este capítulo establecen todos los aspectos relacionados con los trabajos previos y/o instalaciones provisionales, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de los servicios preliminares necesarios para el inicio de todas las obras que se ejecuten en desarrollo del contrato.

Comprende las siguientes actividades especificadas:

ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-01.1	Campamento
ETG-02-01.2	Servicios públicos provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmonte y Limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-06	Llenos compactados
ETG-04-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-07-03	Andenes
ETG-07-08	Cerramientos
ETG-12-00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
ETG-13-00	PLAN DE IMPACTO VIAL, VALLA Y SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO
ETG-14-00	IMPACTO COMUNITARIO

CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de urbanismo, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

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

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten contratiempos por perturbaciones del tránsito, ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en la especificación correspondiente.

ETG-02-01 INSTALACIONES PROVISIONALES.

ALCANCE.

Comprende las actividades como construcciones, servicios públicos, (cerramientos y señalizaciones serán especificados más adelante), que sin ser el objeto de la obra, son necesarias para la ejecución del proyecto. Su duración es temporal y debe demorar el tiempo que contractualmente dure la obra.

ETG-02-01.1 CAMPAMENTO

Debemos entender por campamento una o varias construcciones provisionales, construidas temporalmente en el sitio de la obra, y las casas y/o apartamentos tomados en alquiler, que reúnan adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, que ofrezcan protección y seguridad como alojamiento del personal que resida en la obra, para la instalación de oficinas necesarias al servicio del contratista y del personal de la interventoría, para el almacenamiento de materiales,

equipos y accesorios de construcción. La ubicación y área a construir del campamento debe contar con la aprobación del Interventor quien además tendrá libre acceso a todas las instalaciones del campamento.

El campamento que construya el contratista debe tener como mínimo los siguientes servicios: oficinas para el personal administrativo y dirección de la obra, oficina para el personal de la Interventoría, cuarto sanitario para personal administrativo, vestier para trabajadores, cuarto sanitario para obreros, un almacén y un depósito para materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo y de acuerdo con la magnitud de la obra contratada, además los materiales a utilizar en la construcción del campamento provisional serán económicos, resistentes y seguros.

El contratista debe dotar el campamento con los elementos necesarios como sillas, bancas, mesas y/o escritorios para las oficinas y almacén.

Los campamentos o casetas temporales se ubicarán en sitios de fácil acceso y drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos y contarán con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías de la caseta o campamento. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado cuyo diseño será sometido a la aprobación de la interventoría.

Una vez terminada la obra, la interventoría definirá si el campamento se retirará o demolerá si es del caso y se restituirán las condiciones del entorno de la obra en igual o mejor condición de lo que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

MEDIDA

No habrá medida para esta actividad.

PAGO

No habrá pago por separado para esta actividad.

ETG-02-01.2 SERVICIOS PUBLICOS PROVISIONALES

El Contratista gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos disponibles en el lugar de las obras, siendo responsables por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior, así como por su retiro una vez no se requieran en la obra. El Contratista debe presentar mensualmente las facturas de pago canceladas de los servicios públicos utilizados para la ejecución de la obra.

Si no hay disponibilidad ni se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ello no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas ya que la disponibilidad o no de estos servicios deberá ser considerada y prevista por el Contratista en su propuesta.

La acometida provisional para los diferentes servicios se hará siguiendo las normas vigentes establecidas para cada uno de ellos.

MEDIDA

(No aplica)

PAGO

(No aplica)

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro del campamento, almacén y oficinas, al igual que los servicios públicos, serán gestionados y pagados por el Contratista y deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al elaborar su propuesta, e incluyen:

La construcción y/o adecuación.

Los permisos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a las entidades de servicios y/o a terceros.

Los costos de alquiler, operación, vigilancia y administración.

La instalación y facturación por la utilización de los servicios públicos.

La demolición o retiro de las instalaciones temporales y la restitución de las condiciones anteriores a la construcción de la obra.

En los costos indirectos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

Todos los demás trabajos que debe ejecutar el contratista para cumplir con ésta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

(No aplica)

ITEM DE PAGO

(No aplica)

ETG-02-02 CENTRO DE ACOPIO PARA MATERIALES

ALCANCE:

Se compone de las actividades y obras necesarias para la adecuación del sitio o sitios alternos (si es del caso), cerramiento protección, señalización y facilidad del transporte interno para materiales.

GENERALIDADES:

El Contratista deberá disponer, para proponer a la interventoría mediante esquema señalizado del sitio de la obra, de un centro, o varios sitios alternos para acopiar materiales a utilizar en la obra, durante la ejecución del contrato incluyendo las demoliciones, accesorios retirados y los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizarán.

En la ejecución de todas las actividades relacionadas con el centro de acopio o sitios alternos, deben considerarse las normas de urbanismo, de higiene, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de la construcción.

Las disposiciones municipales y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. no aceptan, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material o escombros, en las zonas de trabajo por más de un día y deberá retirarse durante la jornada de trabajo y por lo tanto durante las horas no laborables, la zona de trabajo permanecerá limpia de materiales y escombros.

El contratista es el único responsable por el incumplimiento o por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante el transporte y acopio de materiales y costeará los gastos que de ello se origine.

MEDIDA

(No aplica)

PAGO

(No aplica)

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos correspondientes al centro de acopio, y serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al momento de preparar y costear su propuesta:

La construcción o adecuación de este centro.

Los costos de alquiler, operación, vigilancia y administración.

Los permisos, primas e impuestos requeridos.

La instalación y facturación por la utilización de los servicios públicos.

La demolición o retiro de las instalaciones temporales y la restitución de las condiciones anteriores a la construcción de la obra.

El transporte interno de materiales.

En los costos indirectos deberá incluirse además la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

(No aplica)

ITEM DE PAGO

(No aplica)

ETG-02-03 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

ALCANCE:

Comprende las actividades necesarias y el desarrollo desde el momento en que el contratista recibe los planos y las referencias básicas del proyecto, el trazado exacto de la obra sobre el terreno, hasta su etapa final de entrega de la obra ejecutada, referenciada con los mojones correspondientes e identificados.

GENERALIDADES:

La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., suministrará al interventor para el contratista, los planos de construcción con las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización del proyecto; esta entrega se hará mediante acta firmada por la Empresa con la aprobación del Interventor y después de que el contratista haya verificado la información comprobando que ocupen la posición correctamente indicada con relación a los accidentes topográficos.

La localización del proyecto se realiza ciñéndose a las referencias planimétricas y altimétricas suministradas por el Interventor para lo cual se emplearán sistemas de precisión basándose en los puntos fijos y BMs. existentes. Es responsabilidad del Contratista la conservación de dichas referencias y se requerirá la aprobación del Interventor para removerlas, sustituirlas o modificarlas.

El trazado se ejecutará basándose estrictamente en los planos topográficos y constructivos, requiriendo exactitud en las medidas y una adecuada señalización para marcar sobre el terreno los ejes, centros y parámetros de las obras, para lo cual se empleará personal experto en la materia que posea licencia para ejercer la profesión y equipo de alta precisión, cuando la complejidad de la obra lo requiera.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto, deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deben marcar los dos bordes de las zanjas a excavar. Así mismo las cotas de fondo de dichas zanjas serán verificadas cada diez (10) metros para corregir posibles errores, antes de la colocación de las tuberías.

Las cotas de la generatriz superior externa (clave) de la tubería, deben ser verificadas inmediatamente se ejecute la instalación y antes del lleno para garantizar su nivel.

Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a revisiones de la interventoría, pero tales revisiones no relevarán al contratista de su responsabilidad por la exactitud de líneas y niveles.

MODIFICACIONES

Si el contratista encuentra diferencias notables entre la información recibida, los planos y el terreno en el proceso de localización y trazado, informará a la interventoría para tomar una decisión conjunta al respecto.

Si se propone un cambio en la localización que optimice el proyecto, lo comunicará también por escrito al interventor quien definirá con la empresa su costo y beneficio.

Cuando se realicen cambios en la localización ya sea por diferencias con los planos de diseño, o por sugerencia del contratista o por interferencias y aceptado por el interventor, se levantará un acta de la modificación, con copia para informar a CERREJON.

Estas modificaciones deben quedar consignadas en las carteras topográficas que el constructor entregará al interventor. En las carteras topográficas, quedará clara constancia de las modificaciones autorizadas o cambios debido a inconsistencias con los planos de diseño, haciendo referencia a la fecha de la modificación y acta correspondiente.

El contratista debe colocar mojones de concreto como puntos de referencia de común acuerdo con la interventoría a lo largo del eje de la tubería al terminar su instalación en zonas no urbanas y en zonas urbanas donde indique el interventor. Estos mojones serán de 4000 psi y deben vaciarse en el sitio con placa de bronce en su parte superior e identificada con número y nombre de la línea, amarrada al sistema geodésico.

MEDIDA

La medida para efectos de pago de esta actividad para tuberías y obras lineales, será el metro (m) medido sobre la proyección horizontal.

Para las estructuras de concreto, tales como tanques u obras similares será el metro cuadrado (m²)

Para los mojones de concreto, será la unidad (Un) construidos de acuerdo a los requerimientos y aceptados por el interventor.

PAGO

La localización y replanteo se pagará por una sola vez pero su realización se hará las veces que sean necesarias durante el desarrollo de los trabajos motivo del contrato.

Los mojones de concreto con placa de bronce, corresponde al número de mojones construidos y aceptados por el interventor

El precio unitario incluye todos los costos de materiales, equipo y mano de obra necesarios durante todo el tiempo de la construcción y se rectificará o repetirá total o parcialmente en los casos que sea necesario.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

El retraso en la ejecución del replanteo o la repetición de éste, no se reconocerá como pago ni causa justificada para el incumplimiento de la ejecución de las obras.

El deterioro y reemplazo y/o robo o pérdida de equipo y accesorios para realizar el levantamiento y replanteo.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

(No aplica)

ITEM DE PAGO

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Localización y replanteo	M2
Localización y replanteo (Tuberías)	ML

ETG-02-04 DESMONTE Y LIMPIEZA

ALCANCE:

Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el interventor

GENERALIDADES:

Consiste en limpiar el área demarcada por el interventor, despejándola de árboles, matorrales, arbustos, árboles caídos, madera en descomposición, vegetación, escombros y desechos, y de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, estos sobrantes se deben disponer y/o transportar a los botaderos oficialmente aprobados o a los sitios aprobados por la interventoría.

Debe evaluarse previamente el impacto socio-ambiental, tramitar los permisos requeridos ante las entidades competentes y tomar las medidas de protección y seguridad adecuadas para proteger todo el entorno de la obra.

El contratista es el único responsable por el incumplimiento a las disposiciones ambientales o por los daños y perjuicios causados a terceras personas, ecosistema y/o estructuras debidos a la negligencia o el descuido durante las labores de desmonte y limpieza y asumirá las consecuencias y costos que esto genere.

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

Por ningún motivo se permitirá la quema de materiales resultantes de esta actividad.

Los materiales resultantes del desmonte y limpieza del área de trabajo que a juicio de La INTERVENTORIA puedan ser reutilizados para otros fines, son propiedad de la empresa y deberá disponerse donde se le indique y no podrán ser retirados sin autorización escrita del interventor.

MEDIDA

La unidad de medida para el pago del desmonte y la limpieza será el metro cuadrado (m2) real medido sobre la superficie del área desmontada.

PAGO

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramienta y equipo adecuado para el desmonte y limpieza, el cargue y retiro de escombros, los pagos de derechos de botaderos y todos los costos directos e indirectos del Contratista necesarios para la realización de esta actividad.

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

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No se considerará como desmonte y limpieza aquella que se haga simultáneamente con la excavación utilizando el mismo equipo.

No se reconocerá pago alguno por los daños o perjuicios que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas para pago.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Las medidas de seguridad se medirán y pagará este ítem sólo cuando se desarrolle como actividad independiente autorizada por la Interventoría.

En el caso de transporte y/o trasplante de árboles se pagará por unidad.

ITEM DE PAGO

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Limpieza, descapote y conformación del terreno E=0.20	M2
Demolición de obras civiles en concreto con refuerzo; incluye retiro (Caseta existente)	M3
Descapote y limpieza	M2

ETG-02-05 INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIAS

ALCANCE:

Investigar y verificar sobre la interferencias existentes en el sitio del proyecto para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos de los demás servicios públicos que por allí crucen o estructuras que están en la zona de excavación o próximas a la misma.

GENERALIDADES

La investigación de interferencias existentes debe verificarse de acuerdo con las indicaciones, planos de localización o fichas del plan de contingencia del diseñador del proyecto y suministradas por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., para lo cual el contratista realizará apiques y/o trincheras que ejecutará manualmente o con martillos perforadores previamente aprobados por la interventoría. Estos apiques se deben ejecutar con quince (15) días de anticipación a la iniciación de los trabajos en el sector donde se encuentren; sin embargo, se podrán presentar otras interferencias no incluidas en los planos e información entregada, para lo cual el contratista una vez haya establecido su existencia, informará a la interventoría para definir el método a seguir para obtener la información detallada requerida.

Los apiques ejecutados deberán ser llenados nuevamente para evitar accidentes y evitar cualquier contingencia con la comunidad e inclusive serán pavimentados de estar localizados en vía pública.

Si existen servicios públicos ubicados en los límites de las áreas de las zanjas, quedará bajo la responsabilidad del contratista la no interrupción de aquellos servicios hasta que las respectivas relocalizaciones sean autorizadas.

Cuando el contratista deba adelantar relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los servicios a ser ejecutados, deberá presentar la programación a la interventoría con suficiente anticipación, para coordinar con el personal especializado de las diferentes empresas o entidades prestadoras de servicios y/o propietarios y otras compañías, las fechas de los cortes del servicio que necesitan ser relocalizados.

El contratista debe minimizar las interferencias de los trabajos sobre las otras actividades en la zona de las obras, el tránsito de vehículos y peatones. Los pasos y desvíos necesarios deben ser adecuados previamente y se proveerán con señalización debidamente iluminada.

MEDIDA

(No aplica)

PAGO

(No aplica)

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos correspondientes a la investigación de interferencias y serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

Los costos de personal y equipo para la ejecución de las actividades de investigación de interferencias. Los permisos, primas e impuestos requeridos. Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la relocalización por razones imputables al contratista, serán por su cuenta.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Los apiques y trincheras para investigación de interferencias y/o estudios de suelos ejecutados por el contratista y aprobados por la interventoría se medirán y pagarán de acuerdo con lo establecido en éstas Especificaciones Técnicas Generales para excavaciones y rellenos, demoliciones, rotura y reposición de pavimentos.

ITEM DE PAGO

(No aplica)

ETG-03-00 EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LLENOS

ALCANCE.

Este capítulo comprende todas las actividades relacionadas con los diferentes tipos de excavación, movimientos de tierra, y llenos compactados que se puedan presentar durante la ejecución de una obra que se ejecute para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-03-00	EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LLENOS
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento

ETG-03-04	Trinchos
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-03-07	Disposición temporal del material seleccionado de la excavación

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-04	Desmonte y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-07	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-04-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-07-03	Andenes
ETG-07-00	Obras varias
ETG-12-00	Plan de manejo ambiental
ETG-13-00	Plan de impacto vial, valla y señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo
ETG-14-00	Impacto comunitario

CONDICIONES GENERALES

Todo contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en éstas especificaciones técnicas generales, aplicando el manual de procedimiento estipulado para cada actividad de tal forma que logre obtener resultados finales satisfactorios para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

1. Antes de iniciar las excavaciones, el Contratista Identificará las interferencias superficiales y subterráneas que puedan afectar el trazado de las redes del proyecto, investigando el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna(s) de estas redes se debe solicitar a la entidad o dependencia correspondiente sobre la modificación necesaria; y se deben programar los cortes del servicio y la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos, además obtendrá el catastro de red del sistema existente de recolección y evacuación de aguas residuales o pluviales.
2. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo; ya que todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación incluyendo daños a las fundaciones, otras redes de servicio público, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en zonas aledañas a las excavaciones deben ser reparadas por cuenta del contratista y a entera satisfacción de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.
3. Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de estas especificaciones.

4. La seguridad en las excavaciones, el manejo de materiales, la disposición del material sobrante y la señalización de las mismas deben acogerse a los capítulos de plan de impacto vial, valla, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente.

ETG-03-01 EXCAVACIONES.

ALCANCE.

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la mano de obra, materiales y equipo para la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y establece las normas para la medida y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavación.

GENERALIDADES.

Durante la ejecución de las actividades necesarias para realizar las excavaciones, el contratista podrá ejecutarlas por métodos manuales o mecánicos siguiendo las indicaciones de éstas especificaciones técnicas y recomendaciones de la interventoría, o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando sean aprobados previamente por el interventor y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Esta aprobación de procedimientos para las excavaciones no exime al contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra.

Si a juicio de la Interventoría, los métodos de excavación adoptados por el contratista no son satisfactorios, el contratista debe hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del mismo contratista.

El contratista, si lo considera necesario y con el fin de complementar la información del subsuelo, puede adelantar a su costo los estudios de suelos, sondeo y demás estudios pertinentes, para determinar las características del terreno a ser intervenido durante el proceso de construcción.

Cuando las excavaciones presenten riesgos y peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, y en sitios visibles deberán instalarse señales informativas y preventivas además de instalar cinta de precaución para minimizar el riesgo y a cada lado de la zanja se deberá dejar una faja libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales que sea mínimo de 1 m, o mayor si lo

determina la interventoría. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prevenir el peligro.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar los andenes y las áreas libres de tránsito como las entradas a parqueaderos y edificaciones.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas para excavaciones o demoliciones, la interventoría ordenará el uso de material explosivo o no explosivo preferiblemente donde estime conveniente. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo.

Todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación incluyendo daños a las fundaciones, superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, o daños y perjuicios que le causen a otras propiedades de terceros, deberán ser reparados por cuenta del contratista y a entera satisfacción de la interventoría y de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condules u otros, encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., y por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

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

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

LIMITES DE EXCAVACION

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel del terreno natural hasta las cotas especificadas en los planos o indicadas por la interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la interventoría. Para tal efecto el contratista deberá disponer los equipos adecuados, incluyendo motosierra.

Durante el desarrollo de las obras la interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquiera otra razón de orden técnico, o si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría. Cuando se le notifique al contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación.

Si por descuido o negligencia del contratista se ejecutan excavaciones no autorizadas y sobre-excavaciones más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la

interventoría sin la previa autorización de ésta; se deberán corregir llenando y compactando con material adecuado o en concreto, debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán asumidos también por cuenta del Contratista.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el contratista debe notificarlo a la interventoría quien procederá a hacer la correspondiente inspección. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el contratista haya obtenido de la interventoría la correspondiente autorización por escrito para realizar dicho trabajo. El contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación por escrito de la Interventoría.

METODOS DE EXCAVACIÓN.

El contratista debe tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria, o a mano, o una combinación entre ambas. La interventoría aprobará el método de excavación y el equipo conveniente entre los que proponga el contratista. Se podrán utilizar maquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daño a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras o casas. Cuando las excavaciones se lleven a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará a mano tomando todas las precauciones del caso para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufra daño o alteración.

CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS.

El contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes para mantener estas superficies libres de agua.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

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

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

USO DE EXPLOSIVOS

En general, no se permite el uso de material explosivo para excavaciones o demoliciones. El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito de la interventoría y contando con la autorización de las autoridades competentes, previa presentación de la información técnica que estas soliciten. El contratista conseguirá los permisos ante las entidades competentes, tendrá la responsabilidad total y asumirá todos los riesgos en cuanto al suministro, transporte, almacenamiento y utilización de los materiales, y deberá conocer las disposiciones vigentes sobre adquisición, transporte y manejo de estos materiales explosivos y no explosivos, atenderá también las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las fuerzas armadas de Colombia. Además el contratista es el único responsable por los daños que causen las voladuras y responderá por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase a personas o edificaciones que ocasione el empleo de explosivos.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Para determinar la medida y pago, las excavaciones se clasificarán de acuerdo con el tipo de material excavado, el tipo de excavación realizada, y el grado de dificultad por humedad y por profundidad, atendiendo a las siguientes definiciones y denominaciones:

Clasificación por el tipo de material excavado.

EXCAVACION EN MATERIAL COMUN.

El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de conglomerado ni de roca y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como maquinaria, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

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

EXCAVACION EN CONGLOMERADO.

Se clasifica como conglomerado aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ni de material común y que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras, el contratista podrá utilizar explosivos, previa autorización del interventor. Entre estos materiales están cascajo, afirmado, material de base y sub-base, piedras con tamaño inferior

a 1/3 por m3, arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta 1/3 por m3, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del interventor; en todas las excavaciones se clasificaran según la profundidad.

Las excavaciones en conglomerado bajo agua son las que por presencia de aguas freáticas necesitan un bombeo constante y permanente.

EXCAVACION EN ROCA.

Se define como roca aquel material cuyo tamaño excede de 50 centímetros de diámetro y su dureza y textura sean tales que no pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras, material explosivo y no explosivo o por trabajo manual efectuado por medio de fracturas y cuñas posteriores cuando sea necesario, según la condición del lugar y las características de la roca.

Para clasificar un material como roca es requisito que tenga una dureza y contextura tal que solo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos como cuñas hidráulicas para desintegración de rocas.

El Contratista deberá tramitar los permisos legales pertinentes ante las autoridades competentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos necesarios para esta actividad, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia. En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Los cortes o excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura. Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento con el mínimo de riesgos.

Solamente personal competente y autorizado debidamente por el contratista y con el visto bueno del interventor, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se pueden activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad.

Para proteger las personas, las estructuras adyacentes y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablonés, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar.

Solamente personal idóneo autorizado por el Contratista y con el visto bueno de la autoridad competente, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

No obstante, la aprobación que da el interventor a las diferentes actividades que desarrolle el contratista con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste de sus responsabilidades y, por lo tanto, el contratista está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas o propiedades vecinas.

EXCAVACION DE SUELOS CON CARACTERISTICAS ESPECIALES.

Son aquellas que por sus características, profundidad y otros aspectos constructivos requieren de procedimientos, herramientas y equipos especiales como entibados y equipos especiales, cargadores de bandeja, tirsors, y similares.

Atendiendo el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS – 2000) En este tipo de suelo deben adoptarse las precauciones indicadas en el capítulo H.6 del Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, NSR - 10, Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010 o los decretos que lo reemplacen o complementen.

Clasificación por tipo de excavación realizada.

EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES

Al iniciar las excavaciones, el contratista debe tener lista y disponible la investigación de interferencias con el propósito de no dañar los tubos, cajas, cables, postes u otros elementos o estructuras existentes de servicios y líneas vitales en el área de excavación o próxima a la misma.

El contratista debe ejecutar las excavaciones de la zanja para las tuberías con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

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

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

Cualquier exceso de excavación o sobre excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por la interventoría hasta configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los entibados o el sistema de entibación a satisfacción de la interventoría.

Ancho de las Zanjas.

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud ajustado a las características encontradas previa autorización de la Interventoría.

Los anchos de zanjas para tuberías en redes de acueducto y alcantarillado son:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1. **Anchos de zanjas para tuberías en redes de acueducto y alcantarillado**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA		ANCHO DE ZANJA
mm.	pulgadas	m
75 a 200	3" a 8"	0,60
250 y 300	10" y 12"	0.70
375 y 400	15" y 16"	0.80
450	18"	0.90
500 y 525	20" y 21"	1.00
600	24"	1.10
675	27"	1.20
750	30"	1.30
825	33"	1.40
900	36"	1.50
1000	40"	1.80

Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado. Para las domiciliarias de acueducto un ancho de zanja de 0,40 m.

El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste.

Para la construcción de trincheras filtrantes u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por el Interventor.

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

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

Profundidad de las Zanjas.

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

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

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada del diseño, el fondo de la zanja deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o algún material inadecuado para la cimentación cuya presión admisible no fuere suficiente para servir como cimentación directa según las indicaciones de la interventoría; la excavación de la zanja se debe profundizar con autorización previa para sustituir por una capa de material granular de mejores condiciones y que permita la evacuación de las aguas durante la construcción y la correcta nivelación e instalación de la tubería

EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

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

Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,30 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,30 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m.

El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por la Interventoría, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordene la Interventoría. Si durante las excavaciones el Contratista encuentra materiales o

condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la Interventoría esta situación.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA.

En los sitios donde sea posible y no se pongan en peligro las edificaciones contiguas a las obras y a juicio del interventor, se podrá utilizar maquinaria para realizar las excavaciones utilizando retro-excavadoras, cargadores y cualquier tipo de maquinaria utilizada para realizar labores de excavación. Cuando se hagan excavaciones a máquina, no se tendrán en cuenta las clasificaciones por profundidad y solo se tendrá en cuenta la clasificación por tipo de material así:

- **Excavación a máquina en tierra y conglomerado**
- **Excavación a máquina en roca**

EXCAVACIONES MISCELANEAS.

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales, cunetas, apiques, trincheras u otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado en estas especificaciones técnicas generales y que se requieren para el desarrollo de las obras.

Las excavaciones misceláneas se deben hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

EXCAVACIONES EN TÚNELES

Las excavaciones construidas por el sistema de túnel se permitirán solo cuando el interventor lo ordene, y en los casos claramente indicados en los planos de construcción o cuando resulte necesario colocar la tubería bajo vías o estructuras existentes que no puedan removerse por razones expuestas por el contratista y aceptadas por la interventoría y la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado ASAA S.A. E.S.P.

En los tramos en que el contratista considere ventajoso construir las redes por el sistema de túnel, solicitará previamente la autorización por escrito al interventor acompañado de esquemas tipo de materiales, equipos y procedimiento constructivo.

En este caso, el trabajo incluirá entre otras las siguientes actividades: excavación y entibado adecuados para el túnel y sus portales, inyección a presión del material seleccionado de lleno en el espacio entre la tubería y las formaletas de recubrimiento, suministro y manejo de equipos.

El personal que labore en esta actividad se dotará del equipo de seguridad industrial que garantice su integridad física.

EXCAVACIONES PARA CORRECCION DE CAUCES

Son las excavaciones que se ejecutan en cauces permanentes o intermitentes para su canalización, rectificación, o para la construcción de cualquier tipo de estructura de corrección.

Se clasificarán únicamente por el tipo de material excavado: material común, conglomerado y roca.

EXCAVACIONES PARA CONFORMACION DE TALUDES

Son las excavaciones ejecutadas para modificar las pendientes y accidentes topográficos de un área determinada.

Se clasificarán según el sistema utilizado en: excavaciones con sistema mecánico y excavaciones con sistema manual.

Por el tipo de material excavado se clasificarán en: material común, conglomerado y roca.

Su pago se realizará al precio unitario estipulado en estas especificaciones para este ítem.

Clasificación por el grado de humedad.

EXCAVACIÓN HUMEDA.

Consideramos excavación húmeda aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo.

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

De encontrarse aguas negras en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y desinfectar la zona contaminada con hipoclorito o sustancias similares y antes de extender las redes se requerirá aprobación del interventor.

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven.

Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

EXCAVACIÓN SECA.

Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación 7.3.1. Excavación húmeda.

Clasificación por la profundidad

EXCAVACIÓN DESDE 0 m. HASTA 2.00 m. DE PROFUNDIDAD.

Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

EXCAVACIÓN ENTRE 2.00 m. Y 4.00 m DE PROFUNDIDAD.

Es la que se ejecuta a una profundidad mayor de 2.00 m y menor o igual a 4.00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

EXCAVACIÓN A MÁS DE 4.00 m DE PROFUNDIDAD.

Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 4.00 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

DISPOSICION DE LOS MATERIALES EXCAVADOS.

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el contratista presentará a la interventoría y para su aprobación el plan de manejo vial y ambiental, donde incluya señalización, información y detalles completos de los sitios donde dispondrá los materiales excavados, los recorridos, con las características de los equipos de transporte volúmenes y planos requeridos; Además informará con detalle como realizará los recorridos al sitio de disposición final en los botaderos dispuestos y autorizados por la interventoría y la empresa. Sin embargo la aprobación de éste plan, no exime al contratista de la responsabilidad de asumir todos los riesgos y costos que se causen.

Cuando el aprovechamiento del material excavado no es inmediato, el contratista procederá a transportarlo y almacenarlo para su utilización posterior fuera del área de trabajo y previa autorización de la interventoría en los sitios escogidos para tal fin. Este acarreo y vuelta a utilizar no se reconocerá pago por separado y debe incluirse en el precio de relleno respectivo.

Al sitio de disposición final serán retirados todos los materiales sobrantes en la medida del avance de obra sin exceder las 48 horas de demora.

REMOCION DE DERRUMBES.

Cuando ocurran derrumbes de material en el área de la obra después de iniciada la construcción y causada por deficiencias, demoras negligencia o malos procedimientos utilizados por el contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe; debiendo remover prontamente el derrumbe, restableciendo las cunetas obras de drenaje y estructuras deterioradas. Si la causa no es imputable al contratista, éste debe retirar el derrumbe de acuerdo a las instrucciones del interventor hasta las líneas y pendientes determinadas por éste, conformando hasta lograr obtener un talud estable.

MEDIDA.

La medida para el pago de todas las excavaciones, será el volumen por metro cúbico (m3) de material aproximado al décimo de metro cúbico excavado, medido en su posición original (banco), de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Para la medida de la excavación se asemejarán a figuras regulares y se aplicará el método del promedio de áreas de secciones consecutivas al material en el sitio, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo material, de excavación, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

La medida se hará después de realizada la excavación con presencia del contratista, para acordar la clasificación de los materiales y se registrará diariamente dejando claro la localización, fecha y porcentajes de clasificación de los materiales excavados. Si el contratista no participa de la medida y en la clasificación se entenderá que renuncia a sus derechos en cuanto a la clasificación de los materiales y quedarán como únicos válidos los estimados y registrados por el Interventor.

La remoción de derrumbes se medirá por el número de metros cúbicos (m³) del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento.

PAGO.

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y debe incluir, además de la excavación misma, el coeficiente de expansión del suelo, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, transporte, y regada del material de corte dentro de la obra a una distancia no mayor de 100 m (acarreo libre), energía, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El precio unitario de excavación propuesto por el contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes y otras) y que se excavarán diferentes tipos de material con características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los precios propuestos para la excavación en roca, deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados o cortados se pagará en el ítem correspondiente.

Los precios propuestos para la excavación, deben incluir el costo del entibado que se requiera.

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

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

personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No se reconocerá pago separado y al elaborar su precio unitario el contratista debe tener en cuenta la investigación de suelos correspondiente y la información existente y disponible por la Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Igualmente debe tener en cuenta los informes y mapas disponibles en las diferentes entidades estatales relacionadas con este tipo de proyectos así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el proponente

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

- El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones, la construcción y/o adecuación.
- No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la interventoría.
- Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones mostrados en los planos o indicados por la interventoría y que en concepto de ésta deban rellenarse.
- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al contratista.
- La remoción o tala de raíces que se encuentren en los sitios de excavación.
- No habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de excavaciones en roca y/o demoliciones según el caso.
- Tampoco se reconocerán pagos mayores, costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten por la adquisición y permisos de explosivos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a otras entidades y/o a terceros.
- La reparación de daños a cualquier estructura existente, a personas o a redes provisionales por métodos de excavación inadecuados.
- No habrá pago por separado del entibado requerido, este deberá estar incluido dentro del ítem excavaciones.
- Todos los demás trabajos que deba ejecutar el contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de pago separado.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

El costo del saneamiento del fondo de las zanjas se incluye en el precio del metro (m) de la tubería de acueducto ya colocada, si así se indica en los planos, de lo contrario se conciliará con el interventor.

La medida y pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, se pagará de acuerdo a la especificación correspondiente.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Excavación manual en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3
Excavación mecánica en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3

ETG-03-05 LLENOS COMPACTADOS

ALCANCE:

En esta especificación se establecen los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos y condiciones de recibo, medidas de las actividades necesarias para garantizar los rellenos requeridos en una obra.

- a) El constructor incluye dentro del alcance de los rellenos y la compactación las siguientes actividades:
- b) El control del agua durante la construcción.
- c) La explotación y obtención de materiales en bancos de préstamo y cantera.
- d) La colocación, riego y compactación, semi-compactación o conformación del material.
- e) El transporte de materiales y equipos.
- f) La disposición y transporte de material de desperdicio.

GENERALIDADES

Este literal establece las exigencias mínimas para la construcción de rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras. El trabajo consiste en la ejecución de las actividades necesarias para construir rellenos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo especificado en la norma o lo ordenado por el interventor, según el caso.

Podrán utilizarse para el lleno los materiales que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. Como mínimo para todo tipo de lleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Próctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando. Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes. El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

Cuando el relleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse para obtener una buena adherencia entre el piso y el relleno.

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

- Dimensiones de la excavación.
- Espesor total del lleno.
- Volumen total del lleno.
- Características del suelo de lleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales. Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS

Según el tipo de lleno compactado

LLENOS COMPACTADOS EN ZANJAS Y APÍQUES

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores. Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisonos metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales, luego de ésta altura se compactará mecánicamente.

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

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2. **Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos en zanjas y apiques**

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m. de la zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

LLENOS COMPACTADOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

Comprende la ejecución de llenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado. No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra. El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los llenos sin la previa autorización de la Interventoría. Esta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.

La frecuencia de ensayos alrededor de estructuras será:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3. **Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos para estructuras**

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	Cada lleno	Mínimo 3
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

Según la procedencia del material de lleno

Todos los materiales granulares procedentes de formaciones rocosas de los lechos de los ríos deben cumplir además con las siguientes especificaciones de dureza y sanidad: el material sometido a cinco ciclos del ensayo de solidez por sulfato de sodio, realizado de acuerdo con la norma NTC 126, no debe perder más del 12% de su peso y el desgaste del material no debe ser superior al 50% cuando se somete al ensayo de la máquina de los Ángeles ejecutado de acuerdo con las normas NTC 93 y 98.

MATERIAL COMÚN

Se denomina material común, al proveniente de excavaciones o bancos de préstamo que para su utilización debe estar libre de escorias, desperdicios, materiales vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y fragmentos de roca de diámetro mayor de 10 cm para rellenos y terraplenes semicompactados y 20 cm para los conformados.

MATERIAL SELECCIONADO

Se denomina material seleccionado al material eminentemente granular constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase el tamiz No. 200, no menor de 5% ni mayor de 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, de cualquier material que pueda afectar sus propiedades físicas y mecánicas deseadas.

MATERIALES PARA CIMENTACIÓN, Y RELLENOS EN ZANJAS DE TUBERÍAS Y REVESTIMIENTO DE CANALES

Los materiales comúnmente usados para cimentar y hacer rellenos en zanjaz de tuberías de acueducto y alcantarillado con el objeto de aumentar el factor de carga de las tuberías y para evitar asentamientos y desplazamientos de las mismas, son de las siguientes clases: material granular, recebo compactado, material proveniente de la excavación, sub-base granular, base granular, piedra partida, arena, relleno fluido, suelos estabilizados, grava y concretos. Estos materiales deben cumplir las condiciones que se dan a continuación para cada tipo.

MATERIAL GRANULAR.

Se denomina así al material libre de elementos objetables a juicio del interventor y que se ajuste a los siguientes límites de gradación, determinados de acuerdo con la norma NTC 77.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4. **MATERIAL GRANULAR**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	TAMIZ	% QUE PASA
Mayor de 762 mm	¼	95-100
Menor e igual a 762 mm	½	95-100
Todos	No.4	20

MATERIAL RECEBO COMPACTADO

El material de afirmado debe compactarse con equipo vibro-compactador mecánico o neumático de placa, de dimensión máxima de 35 cm., o con pisones manuales. Se debe buscar obtener una densidad relativa mínima del 70%. Las tuberías deben ser atracadas en la mitad de su diámetro y luego colocar la capa de recebo hasta una altura de 10 cm. sobre la clave de la tubería. Luego se procede con la colocación del material de relleno en capas de 20 cm.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería, para evitar que caigan objetos extraños o material de los taludes en la zanja.

Mediante apisonamiento manual debe proporcionarse un relleno inicial de 15 a 30 cm sobre la tubería. Por encima de esta capa la compactación es preferiblemente ejecutada con equipos, y se debe buscar una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida del ensayo Próctor Modificado (PM). Las capas deben conformarse en espesores compactados de 20 cm.

MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACION

Los materiales para los rellenos no deben contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos u otros materiales objetables provenientes de excavaciones, requiriendo el visto bueno del interventor para ser aprobados.

PIEDRA PARTIDA

Se clasifica así el material procedente de formaciones rocosas sometido a trituración hasta obtener granos aproximadamente cúbicos de dimensiones entre 5 cm y 15 cm de lado. Este material debe cumplir con los mismos requisitos de dureza y sanidad indicada para los materiales granulares.

RECEBO ARENOSO

Se clasifica así el material libre de elementos objetables a juicio del interventor y es formado por una mezcla de materiales granulares, arcillas y limos, y cuya granulometría se ajuste a los siguientes valores, determinados de acuerdo con la norma NTC 77.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-5. **RECEBO ARENOSO**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	TAMIZ	% QUE PASA
Todos	No. 4	100
Todos	No. 40	50
Todos	No. 200	5

RELLENO EN CONCRETO

El atraque de las tuberías está conformado por una mezcla de cemento, arena y agregado grueso; reforzado o no, que conserve las dimensiones y la resistencia a los 28 días especificada por el diseñador.

MEDIDA

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

PAGO

Su pago consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la correcta colocación de los rellenos y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesaria para completar ésta parte de la obra y se reconocerá dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en éstas especificaciones técnicas generales y a los precios contemplados en el contrato.

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

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos que serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno.

No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista.

En llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación. Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación.

Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad.

Reparaciones por daños causados por empleo de los métodos de colocación y compactación inadecuados.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, éstos se medirán y pagarán de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectadas por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del contratista.

El entibado y tablestacado de un tramo de zanja donde se realicen actividades de rellenos y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado para el pago del ítem para Entibados.

Los rellenos en concreto para cimentación de tuberías, se medirán y pagaran por el ítem correspondiente a concretos.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera al 95% del Próctor Modificado. H= < 2 M	M3
Relleno conformado y vibrocompactado en capas de 0,10 m con material seleccionado de excavación	M3
Cama de arena para tuberías e=0.15	M3
Relleno de zanjas con material seleccionado de excavación. Capas de 0.30m	M3

ETG-03-06 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y MATERIAL SOBRENTE

ALCANCE

El trabajo comprende la ejecución de las actividades necesarias para retirar del sitio de la obra los sobrantes del desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y excavaciones realizadas en la obra y disponer de los materiales de desperdicio.

GENERALIDADES

Los materiales sobrantes de demoliciones y excavaciones se deben llevar al botadero autorizado por la empresa y aprobado por la autoridad ambiental competente; el Contratista lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

Los materiales provenientes de las actividades de excavación, desmonte, limpieza, descapote, rotura de pavimentos y demoliciones, se deben disponer en los sitios adecuados sin ocasionar perjuicio a la obra, a entidades particulares o a terceras personas. Debido a que una porción de estos materiales son reutilizables, se deben diferenciar entre los materiales sobrantes y los de desperdicio.

Los materiales productos de excavaciones y descapotes que no sean utilizables en la obra, se consideran de desecho y el constructor los debe llevar a los sitios indicados y aprobados como

sitio para la disposición final aceptados por el interventor y disponibles mediante permisos obtenidos o negociaciones efectuadas por el constructor, razón por la cual no se puede disponer de los materiales lateralmente a vías en construcción o construidas, zonas verdes, como tampoco se puede disponer los materiales apilándolos o acordonándolos. Para efectuar esta labor el constructor carga, transporta a la distancia de acarreo libre y descarga los materiales en el sitio de disposición, labores incluidas en el concepto de acarreo libre contemplado en el ítem de excavación, descapote o desmonte; se extiende el material en el banco de desperdicio conformándolo con el equipo apropiado y en la forma que indique la supervisión técnica.

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

MEDIDA

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, será el metro cúbico (m³) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos de la obra, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de escombreras autorizadas. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar a la escombrera escogida.

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales producto de la remoción de derrumbes por causas no imputables al contratista, será el metro cúbico (m³) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos del proyecto, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de disposición autorizadas.

PAGO

El pago de éste ítem se hará de acuerdo con el precio unitario pertinente indicado en la lista de cantidades y precios unitarios del contrato. En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá pago por separado para realizar las siguientes actividades.

El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

Utilización de escombreras para la disposición de los materiales sobrantes.

Los costos por derechos de escombrera y el acondicionamiento que estos sitios requieran.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Cuando se vaya a reutilizar material proveniente de la excavación, los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el sitio de apilamiento y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo se deben incluir en el precio del relleno respectivo.

La colocación del material proveniente de excavaciones en rellenos que formen parte de la obra, se pagará según el respectivo ítem de pago.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros.	M3
Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros a un distancia de 8 km	M3

ETG-03-07 DISPOSICIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN

ALCANCE

Se refiere a todas las actividades necesarias para transportar y disponer los materiales resultantes de excavaciones cuando por sus características son adecuados y se debe utilizar en la construcción de terraplenes y rellenos en otros sitios, y que pueden ser almacenados dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras para su reutilización.

GENERALIDADES

Si el material proveniente de las excavaciones puede ser empleado como material de lleno pero no puede ser utilizado en el mismo día, el Contratista deberá trasladarlo a sus centros de acopio de materiales y almacenarlos temporalmente conformando montones protegidos para evitar que sean arrastrados por las aguas o saturados por la lluvia. Se debe evitar que esta disposición obstruya drenajes y sumideros además de conservar sus condiciones mientras puede ser reutilizado. Para efectuar esta labor se requiere el cargue del material, el transporte del mismo hasta la distancia de acarreo libre, y el descargue en el sitio de relleno, terraplén, empradización o banco de almacenamiento.

Este material es de propiedad de las Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría. En caso de hacerlo, lo restituirá con materiales de similares o mejores características aprobados por la Interventoría. La cantidad de material para almacenar temporalmente será determinada por la Interventoría.

MEDIDA

No habrá medida para esta actividad.

PAGO

No habrá pago por separado para esta actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá pago por separado para realizar las siguientes actividades.

Las obras y medidas de protección necesarias para mantener los materiales reutilizables estables en el sitio de acopio.

El acarreo libre.

El pago a terceros y costos por los permisos necesarios para la utilización de sitios de acopio autorizados por la interventoría.

Todas las demás actividades que deba ejecutar el contratista para cumplir lo indicado en ésta especificación.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

La colocación y compactación del material proveniente del sitio de acopio que se reutilice, se pagará en el ítem correspondiente a llenos compactados con material selecto de la excavación.

MEDIDA

No habrá medida para esta actividad.

PAGO

No habrá pago por separado para esta actividad.

ETG-04-00 CONCRETOS Y MORTEROS

ALCANCE.

Este capítulo de las especificaciones técnicas generales establece las normas relacionadas con la ejecución de todos los trabajos referidos a materiales, métodos de preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, resistencia, acabado y reparación de todos los concretos y morteros que se van a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y alcantarillado S.A. E.S.P. de acuerdo a la normatividad vigente, estableciendo las condiciones de medida y pago.

GENERALIDADES:

Se refiere a todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras. Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, medida y pago de los concretos, elementos estructurales, losas aligeradas, adhesivos y tratamientos de juntas.

El contratista con la supervisión de la interventoría debe realizar la toma y el transporte de muestras para realizar los ensayos correspondientes y suministrar toda la logística necesaria.

Cualquier reparación por daño imputable al contratista, que éste ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, debe ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la misma y a costa del contratista. Toda la mano de obra, equipos, y materiales incluidos los aditivos necesarios en la reparación del concreto, deben ser suministrados por cuenta del contratista.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-04-00	CONCRETOS Y MORTEROS
ETG-04-01	Concretos
ETG-04-02	Juntas

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

Todos los materiales, formaletas y equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Interventor y se deben someter a la aprobación de este, los planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la interventoría no eximirá al contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

La seguridad, el manejo de materiales, la disposición del material y la señalización, deben acogerse a los capítulos de plan de impacto vial, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial.

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-02-00	Actividades preliminares
ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-04	Trinchos
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-05-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-05-02	Sub-base granular
ETG-05-03	Base granular
ETG-05-05	Pavimentos rígidos
ETG-05-07	Pavimentos articulados
ETG-06-02	Barras de acero

ETG-06-03	Malla electro soldada
ETG-07-00	Obras varias
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-09-00	Redes y acometidas de alcantarillado
ETG-12-00	Plan de manejo ambiental
ETG-13-00	Plan de impacto vial, valla y señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo
ETG-14-00	Impacto comunitario

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente que veremos a continuación.

ETG-04-01 CONCRETOS

ALCANCE.

Esta especificación comprende todas las normas y disposiciones correctas para garantizar un buen diseño, fabricación y colocación de los tipos de concreto requeridos para todas las partes de cada una de las estructuras necesarias en cualquier proyecto, que deberá ser de la calidad especificada, adecuado para ser vaciado sin segregación excesiva y, una vez endurecido, capaz de desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones y cualquier otro documento del contrato; en general, todas las operaciones requeridas para construir las diferentes obras de concreto convencional; y estableciendo las normas para su medida y pago.

GENERALIDADES.

Los obras en concreto se ejecutarán de acuerdo con estas especificaciones, los planos, las especificaciones particulares del concreto contenidas en el Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado (Norma ICONTEC 2000), el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes (NSR-10), y las partes aplicables de las normas del American Concrete Institute (ACI) y del American Society for Testing and Materials (ASTM) en su edición más reciente. En caso de discrepancia primarán las presentes Especificaciones, las Especificaciones Particulares y los planos del contrato sobre las normas citadas.

En términos generales, el concreto deberá estar constituido por una mezcla de cemento tipo Pórtland, agua y agregados gruesos y finos. El diseño de las mezclas de concreto se basará en una relación agua-cemento, necesaria para obtener por una parte una mezcla plástica y trabajable según las condiciones específicas de colocación y por otra parte, una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que estén de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras. El contenido de agua deberá ser el mínimo necesario para colocar apropiadamente el concreto.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en todos los casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación. La mezcla no podrá prepararse ni vaciarse temporalmente sobre el pavimento de las vías, salvo autorización del interventor. No se permitirá el uso de mezclas que tengan más de

treinta (30) minutos de haber sido preparadas. Si las mezclas de concreto se preparan a mano, deberán hacerse sobre superficies limpias, como plataformas de madera o hierro y en ningún caso sobre tierra. Siempre que sea posible deberá hacerse la mezcla a máquina o utilizar concreto certificado; cuando se haga a mano, cada mezclada no deberá exceder un volumen de medio metro cúbico (1/2 m³).

MATERIALES

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

CEMENTO PORTLAND

El cemento que se emplee debe ser Portland normal Tipo I, de una marca acreditada que cumpla la especificación M 85-75 de la AASHTO y ASTM 150 y con las Normas ICONTEC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. El cemento que el Contratista adquiera para las obras deberá ser del tipo y marca como el que haya utilizado para el diseño de las mezclas, especificado en esta sección. El Contratista deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que desee adquirir y éste determinará las modificaciones o los rediseños de las mezclas que considere necesarios.

El cemento puede ser suministrado a granel o empacado en bolsas, para lo cual el Contratista proveerá el transporte adecuado y todas las facilidades necesarias para asegurar las buenas condiciones de los materiales a medida que lleguen a los depósitos. El envío del cemento deberá efectuarse en camiones con recipientes herméticos debidamente limpios, diseñados de tal forma que impidan la exposición de los materiales a la humedad. El cemento suministrado en sacos se protegerá con cubiertas impermeables durante el transporte y deberá tener envolturas fuertes de papel, bien confeccionadas y cada uno con la indicación del tipo de material y marca de fábrica. El almacenamiento debe garantizar perfecta protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo. Debe gastarse en el mismo orden en que se reciba. El cemento en sacos rotos o dañados será rechazado o aceptado como fracción de saco completo y sólo mediante la autorización previa de la Interventoría.

El cemento suministrado a la obra en sacos, será almacenado de tal forma que no queden en contacto con el suelo y permanezcan protegidos contra la absorción de humedad; los sacos de cemento se colocarán en pilas cuya altura no sea mayor de 14 sacos para períodos de almacenamiento inferiores a 30 días calendario y pilas cuya altura no sea mayor de 7 sacos para períodos de almacenamiento superiores a 30 días calendarios; además los sacos de cemento deberán almacenarse en tal forma que permitan el libre acceso y puedan realizarse fácilmente las labores de inspección e identificación de cada lote. Si por efectos de un mal almacenamiento el cemento se ha compactado, formando grumos o ha sufrido deterioro, no puede utilizarse.

El cemento en sacos procedentes de diferentes tipos y fábricas, deberán almacenarse en secciones separadas dentro de las bodegas; cada marca y tipo se identificará por medio de un color especial o cualquier otro distintivo previamente aprobado por la Interventoría.

El Contratista deberá usar con prioridad cualquier cemento que haya sido almacenado por sesenta (60) días calendario o más antes de usar cemento con menor tiempo de almacenamiento y en general, deberá emplear estos materiales lo antes posible en el mismo orden cronológico de llegada a las bodegas o silos de la obra. El cemento que se haya almacenado en el sitio de la obra por más de noventa (90) días calendario o que en opinión de la Interventoría se haya deteriorado por deficiencias en las operaciones de manejo y/o almacenamiento, no podrá ser usado a menos que los resultados de nuevos ensayos realizados a cuenta del Contratista demuestren a la Interventoría que dichos materiales se encuentran en buenas condiciones y cumplen con todos los requisitos aquí establecidos.

El interventor podrá solicitar al contratista, al iniciar los trabajos y durante la ejecución de los mismos, la presentación de certificados, suministrados por el fabricante. El suministro de las anteriores certificaciones no suspenderá el derecho del interventor de rechazar un determinado lote de cemento si se comprueba mediante ensayos de laboratorio, que dicho cemento no cumple totalmente las normas establecidas. En caso de rechazo de un cargamento o de parte de él, el contratista lo retirará de la obra.

El Contratista llevará un registro exacto del recibo y consumo de cada tipo y marca de cemento en el sitio de la obra, de los resultados de ensayos a que sean sometidos y de las operaciones y estructuras en que se hayan usado dichos materiales. Copias de dichos registros se entregarán mensualmente a la Interventoría o cuando ella los solicite.

AGREGADOS PARA CONCRETO

Los materiales como: arena de revoque, arena de pega, gravilla y piedra serán obtenidos de los ríos, siempre y cuando éstos cumplan con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 98, 123, 127, 129, 174, 176, 237, 579, 589 y 1776.

Los agregados gruesos y finos para la elaboración de concreto destinados a esta obra se obtendrán por clasificación y/o trituración parcial de materiales aluviales. El contratista deberá suministrar al interventor las muestras necesarias de los materiales a emplear para su ensayo y aprobación. Ningún material podrá utilizarse sin la aprobación previa del interventor.

El Contratista mantendrá los agregados limpios y libres de todos los otros materiales durante su transporte y manejo. Se deberán construir arrumes con los agregados para evitar la segregación del material, a menos que se proporcione un nuevo cribado en el sitio de la obra, antes del mezclado del concreto. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Durante el almacenamiento se tomarán las precauciones del caso para impedir la segregación de los agregados y la alteración de la granulometría hasta su medición y colocación en la mezcladora de concreto.

El tamaño máximo del agregado no deberá ser mayor que 1/5 de la menor dimensión entre formaletas, un tercio de espesor de las losas ni del espacio mínimo libre entre las varillas de refuerzo.

El interventor podrá autorizar tamaños mayores si en su concepto la trabajabilidad y los métodos de consolidación del concreto son tales que éste puede colocarse sin que quede con hormigueros o vacíos.

En ningún caso el tamaño máximo será mayor de 1-1/2 pulgadas. Las piedras para concreto ciclópeo consistirán en roca partida o cantos rodados, duros, limpios y sin superficies meteorizadas ni fracturas. El material deberá presentar un desgaste no mayor de 50% de acuerdo con el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles (norma AASHTO T96).

1. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

AGREGADO FINO.

El agregado fino debe ser arena natural limpia, de tipo silíceo y lavada, de granos duros libres de materias orgánicas y polvo u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174, ASTM C 33, 448 y AASHTO M 6-65.

El módulo de finura debe estar entre 2.5 y 3.0.

Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, sales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo.

Cuando la arena se someta al ensayo colorimétrico ASTM C40 para determinar las impurezas orgánicas no deberá producir un color más oscuro del normal. Las arenas procedentes de fuentes diferentes no podrán mezclarse sin autorización del interventor. El contenido de polvo no deberá exceder del tres por ciento (3%) en peso, analizado según la norma C117 de ASTM. El contenido de partículas blandas como pizarra sumado al contenido de arcilla y limo no deberá exceder del seis por ciento (6%) en peso.

Las características del agregado fino deberán ser tales que un mortero preparado con él, deberá tener no menos del noventa y cinco por ciento (95%) de la resistencia a la tensión y a la compresión de los obtenidos en un mortero de las mismas proporciones y consistencia fabricados con arena estándar de Ottawa.

La arena debe cumplir la granulometría especificada en la siguiente Tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-**6. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO**

TAMIZ	AGREGADO FINO % QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95-100
No. 8	70-90
No. 16	45-80
No. 30	25-55
No. 50	10-30
No. 100	2-10
No. 200	0-5

Adelante Contenido Atrás

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

AGREGADO GRUESO.

El agregado grueso consistirá de grava o piedra triturada, de partículas duras sin recubrimientos o adherencias de tierra, lodo, material orgánico o descompuesto que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El diámetro del agregado será superior a cinco milímetros (5 mm) y su tamaño máximo no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, además de estar libres de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, etc. Deberá satisfacer algunos requisitos como no incluir partículas en forma de hojas ni ser alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas, tener una densidad absoluta no menor de dos punto cuatro (2.4), el contenido de polvo analizado según la norma C177 de la ASTM no deberá exceder del tres por ciento (3%) de peso.

Se deben evitar a toda costa aquellos elementos que contengan mica o cal libre.

El agregado grueso no debe tener una pérdida mayor del 40% en el ensayo de desgaste de la máquina de los ángeles. (ASTM C 535)

El agregado grueso debe cumplir la gradación especificada en la siguiente Tabla

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-7. GRADACIONES SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

TAMIZ	19	25	38	50	65
76,2 mm (3")					100
63,5 mm (2½")				100	90-100
50,8 mm (2")			100	95-100	-
38,1 mm (1½")		100	95-100	-	35-60
25,4 mm (1")	100	95-100	-	35-60	-
19 mm (¾")	90-100	-	35-60	-	10-40
12,7 mm (½")	-	25-60	-	10-30	-
4,5 mm (3/8")	20-55	-	10-30	-	0-15
No. 4	0-10	0-10	0-5	0-5	0-5

Las fuentes para la producción de agregados, así como los equipos y procedimientos de explotación y elaboración, deben ser previamente aprobadas por el interventor.

En todos los casos y para cualquier tipo de estructura la Interventoría podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones.

AGUA DE MEZCLA

Toda el agua usada en la mezcla del concreto, mortero y lechada y para el curado del concreto, deberá cumplir con la Norma MOP M-8-60, deberá ser limpia y no contener ácidos, álcalis, aceites, sales, materias orgánicas, limos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia, durabilidad o apariencia del concreto.

Se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Únicamente en el caso de que en la localidad no se consiga agua potable podrá utilizarse agua de los arroyos de la zona, siempre y cuando su calidad cumpla las especificaciones y sea aprobada por la Interventoría. Es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

ADITIVOS

El contratista puede utilizar aditivos para el concreto cuando esto sea estrictamente necesario para mejorar las condiciones o propiedades de la mezcla, previa autorización escrita del interventor, a quien deberá presentar con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos así como las especificaciones del fabricante y deberá disponer de facilidades tales que permitan su correcta dosificación y medida.

Bajo ninguna circunstancia se permite el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas, especialmente por el ataque a los aceros.

No se permitirá el uso de aditivos para corregir deficiencias en la calidad de los materiales o en los métodos o equipos de trabajo del contratista.

El costo de los aditivos estará a cargo del contratista, quien deberá hacer las provisiones necesarias en los ítems de pago de los contratos.

Los aditivos para incluir aire deberán cumplir con la Norma ASTM C-260 y los aditivos químicos deben cumplir con la Norma ICONTEC 1299.

Si se usan aditivos incorporadores de aire, reductores de agua o controladores de fraguado, éstos deberán descargarse en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

Para aditivos disueltos que requieran mezcla o agitación, antes de o durante su uso, deberán utilizarse mezcladores y agitadores mecánicos aprobados por la Interventoría, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los tanques para depósito de aditivos y mezclas deberán estar provistos de drenaje para desechos y contruidos en forma tal que cada tanque pueda drenarse y limpiarse completamente. El Contratista deberá mantener dichos tanques completamente drenados, lavados y libres de concentraciones de sólidos y de impurezas. El intervalo entre limpiezas no será mayor de siete días.

DISEÑO DE LA MEZCLA.

Corresponderá al contratista el diseño de la mezcla de concreto y deberá someterlo a aceptación de la Interventoría, con suficiente antelación a la ejecución de las obras como también efectuar las pruebas de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, que confirmen y garanticen su correcta utilización. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrá un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos en la obra.

RESISTENCIA Y CALIDAD

La resistencia a la compresión f_c especificada para cada parte de la estructura será la indicada en los documentos del contrato. Los esfuerzos permisibles para los concretos utilizados para el diseño de estas obras, se basan en una resistencia mínima para un esfuerzo de ruptura a la compresión al cabo de veintiocho días (28) de haberse vaciado (edad del vaciado); se requiere por lo tanto que por lo menos el ochenta por ciento (80%) de todos los cilindros que se ensayen

en la obra, tengan una resistencia última a la compresión al cabo de veintiocho días (28) mayor del mínimo especificado para cada tipo de concreto, a menos que sean especificados ensayos a edad diferente.

Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Para mezclas de 210 Kg/cm² (3000 PSI) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Los cilindros de concreto se deberán preparar y curar de acuerdo con la Norma ICONTEC 1377 y su resistencia a la compresión se deberá determinar según la Norma ICONTEC 673; todos los trabajos respectivos deberán ser ejecutados bajo la vigilancia de la Interventoría o de un representante autorizado de ésta.

DETERMINACION DE LA MEZCLA Y RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

Las mezclas del concreto serán diseñadas por el contratista y la dosificación de agregados para obtener las características deseadas será obtenida de acuerdo con uno de los siguientes métodos:

METODO 1

Será usado cuando se pretenda determinar la combinación y las proporciones de los materiales mediante mezclas de prueba.

Se prepararán mezclas de prueba de acuerdo a la norma ACI 211.1 y usando al menos tres (3) relaciones de AGUA-CEMENTO diferentes, y las cuales produzcan una escala de resistencias que comprenda la requerida para el trabajo. Dichas mezclas serán diseñadas para producir asentamiento que se encuentre dentro de una pulgada (1") del máximo permitido.

Deberá reportarse la temperatura del concreto en las mezclas de ensayo. Para cada relación AGUA-CEMENTO, serán tomados al menos cuatro (4) cilindros Standard por cada edad de ensayo y siguiendo el procedimiento de la norma ASTM-C-192. Estos cilindros serán probados a

compresión, a los veintiocho (28) días, o antes a la edad especificada para el concreto, y de acuerdo con la norma ASTM C39.

Con los resultados de estos ensayos se trazará una curva mostrando la relación existente entre la resistencia a la compresión y la relación AGUA-CEMENTO. De esta curva será seleccionada la relación AGUA-CEMENTO que produzca la resistencia promedia requerida. El contenido de cemento y las proporciones de la mezcla serán tales que la relación AGUA-CEMENTO escogida no se aumente cuando el asentamiento sea el máximo permitido. El control en la obra será dirigido principalmente a mantener el contenido de cemento y el asentamiento adecuados.

METODO 2

En lugar de mezclas de ensayo para establecer la resistencia requerida, según lo establecido en el METODO 1, puede usarse información de ensayos de concreto elaborado con agregados similares. La capacidad para producir la resistencia promedio requerida será determinada con base en un record de al menos treinta (30) ensayos en el último año y el cual permitirá establecer, directamente o por interpolación, la relación AGUA-CEMENTO correspondiente a la resistencia promedio requerida.

MEZCLADO DEL CONCRETO

El Contratista es el único responsable respecto a la producción de concretos, de la resistencia indicada en los planos. Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El contratista deberá suministrar, o bien una planta mezcladora moderna y adecuada que se instalará en el sitio de las obras, o en su defecto varias unidades móviles de capacidad y tipo adecuados. El equipo deberá ser capaz de combinar y mezclar los agregados y el cemento, producir una mezcla dentro del límite de tiempo especificado y descargarla sin que haya separación y segregación de partículas. El equipo para mezcla deberá estar provisto tanto de elementos adecuados para pesar y controlar la cantidad de cada uno de los componentes que entren en la mezcla, como para controlar la cantidad de humedad o la proporción de los agregados mientras el concreto se mezcla.

La mezcla debe cargarse en la mezcladora en tal forma que parte del agua entre antes del cemento y de los agregados. El agua debe continuar fluyendo por un periodo que pueda extenderse hasta la cuarta (1/4) parte del tiempo de mezcla.

Para efecto del mezclado del concreto en obra, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en el Reglamento Colombiano Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

La oferta del Contratista deberá basarse en las proporciones por peso de los materiales indicados en la tabla que se muestra a continuación para los diferentes tipos de mezclas.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-8. TIPOS DE MEZCLAS

Clase	Resistencia(*)	
	MPa	kg/cm ²
A	4.000	280
B	3.000	210
C	3.000	210

D	2.500	175
E	2.000	140
F(Pobre)	1.500	105

(*) Resistencia a la compresión a los 28 días

Una vez el Contratista obtenga el diseño de mezclas debidamente aprobado por la interventoría se ajustarán dichas proporciones y se hará la revisión de precios unitarios con base en los precios básicos presentados en la Oferta.

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada cochada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-9. TIEMPO DE MEZCLADO

CAPACIDAD DEL EQUIPO DE MEZCLA	TIEMPO DE MEZCLADO
½ metro cúbico o menos	75 segundos
¾ a 1-½ metros cúbicos	90 segundos

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento.

No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 45 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Adelante

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, con autorización escrita de la interventoría, deben cumplir los requisitos que ésta exija, y corren por cuenta del contratista los mayores valores en que se incurran; estos deben cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra.

Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cementos de distintas marcas.

Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la Interventoría. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y

en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de ½ metro cúbico.

Cualquier cambio de cemento, agregados o de las proporciones de estos en la mezcla, requieren la autorización de la interventoría y el rediseño de la mezcla, si ésta lo considera necesario.

La dosificación se efectuará preferiblemente por peso para garantizar una buena uniformidad y calidad del concreto, pero si esto no es posible, la medida de los agregados por volumen solamente será utilizada cuando medie previa autorización de la interventoría, una vez que se haya hecho una calibración de los elementos de medida, determinándose una relación inicial peso/volumen del agregado y se controlarán estrechamente las variaciones de ésta, durante la construcción.

ENSAYOS DEL CONCRETO DURANTE LA CONSTRUCCION.

La consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada según la Norma ICONTEC 396 con un ensayo de asentamiento (Slump) por cada mezclada o cochada. Y para controlar su calidad a los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte del diario de la obra y de los informes parciales:

ASENTAMIENTO

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo siguiendo los siguientes lineamientos:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-10. **ASENTAMIENTOS**

TIPO DE TRABAJO	ASENTAMIENTO NOMINAL (cm.)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (cm.)
ELEMENTOS CONSTRUIDOS CON FORMALETAS		
Secciones de más de 30 cm. de espesor	1-3	5
Secciones de 30 cm. de espesor o menos	1-4	5
Construcción de losas sin formaletas	1-3	4

Una tolerancia máxima de +1, será permitida para una “cochada” individual, siempre y cuando que el promedio de diez (10) “cochadas” consecutivas cualesquiera no excedan el límite indicado. Durante cada vaciada el interventor medirá el asentamiento tantas veces como sea necesario, según su criterio.

RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del Contratista con la respectiva vigilancia de la Interventoría. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10 m³) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10 m³), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la Interventoría. Deberá considerarse que una muestra constará de seis (6) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la Interventoría podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del Contratista.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión así:

ENSAYOS “in situ”

Ensayos con esclerómetro u otro tipo no destructivo pueden ser permitidos por el interventor para determinar resistencias relativas en varias partes de la estructura y como una ayuda para determinar áreas que deben ser taladradas para extraer núcleos de ensayo.

ENSAYOS DE NUCLEOS

Donde se requiera, serán obtenidos núcleos taladrados de al menos dos pulgadas (2") de diámetro de acuerdo con la especificación ASTM C42. Al menos tres núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área de concreto que sea considerada potencialmente deficiente. Su colocación será determinada por el interventor y el costo de la obtención y prueba de los núcleos será el único ensayo (además de posibles pruebas de carga de la estructura) que deberá costear el contratista.

El concreto del área representada por un ensayo de núcleos perforados será considerado satisfactorio si el promedio de resistencia de los tres núcleos es al menos 85%, y ningún núcleo es menos que el 75% de la resistencia especificada $f'c$.

Los huecos taladrados para la obtención de los núcleos serán rellenos con concreto de slump máximo de 1".

En el caso en que sean satisfactorios los resultados obtenidos se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con la norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del Contratista y por ningún motivo la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y alcantarillado S.A. E.S.P. reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Durante el avance de la obra, la Interventoría podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el Contratista para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por la interventoría.

Si la resistencia de los cilindros de control curados en el laboratorio, es menor que la especificada para cualquier parte de una estructura, será necesario cambiar la relación agua-cemento o rediseñar la mezcla para el concreto restante en la estructura. Si la resistencia de los cilindros curados en el trabajo es inferior a la de los cilindros curados en el laboratorio, será necesario cambiar las condiciones de curado del concreto colocado para obtener la resistencia especificada.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino, tan pronto como sea posible y por métodos que evite la segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes, o pérdida de más de una pulgada (1") en el asentamiento. Todo concreto que por permanecer largo tiempo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, deberá desecharse. El contratista deberá someterse a la aprobación del interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planeamiento y características de los elementos para transporte de concreto desde la mezcladora hasta el sitio de destino, con el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables a la sección C-94-65 de la

ASTM. No se permitirán concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene una consistencia más allá de los límites especificados, será rechazado. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros a los concretos de camiones mezcladores, a menos que ello sea solicitado por la interventoría. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

COLOCACIÓN.

Los procedimientos y dispositivos para el transporte y la colocación del concreto, así como la secuencia de ésta, deberán ser previamente aprobados por la interventoría. Si la secuencia de la colocación está indicada en los planos, no podrá ser modificada sin la autorización de la interventoría. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones y especificaciones, cuando el tipo de obra y el volumen de concreto a colocar lo ameriten, la Interventoría solicitará al Contratista una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y la notificación veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para poder verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El contratista deberá notificar al interventor cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con el fin de que pueda inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzo, etc., y no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del interventor.

El concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por la Interventoría que garantice su colocación después de ese tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Cuando el concreto se coloca bajo agua, ésta no podrá estar en movimiento.

Todas las estructuras de concreto deberán ser fundidas en su totalidad en una sola operación. No se permitirán, fragües parciales.

Se deberán limpiar cuidadosamente los equipos de mezcla y transporte y calibrar las básculas y equipo de dosificación antes de iniciar la colocación de concretos. Las superficies sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de la Interventoría. Las rampas o canales utilizados para

la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma. La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm., hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.

La velocidad de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo.

VIBRADO DEL CONCRETO.

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo Interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, golpeando exteriormente con martillo o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esté todavía plástico y manejable, a fin de impedir vacíos.

CUIDADOS ESPECIALES EN LA COLOCACIÓN.

Cuando se realicen vaciados por etapas deberá dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto, deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciada. No se permitirá vibrado

en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

Para redes de acueducto, alcantarillado, el concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 30 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, específicamente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variaciones en distancias entre ejes.

En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la verticalidad en muros, columnas, tanques u otro tipo de estructuras afines.

Para 3,00 metros de altura	1 centímetro
Para 6,00 metros de altura	2 centímetros
En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.	

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares, el máximo permisible es:

Adelante	Contenido	Atrás
Para 3,00 metros de luz		0,5 centímetros
Para 6,00 metros de luz		1,0 centímetro
En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.		

Tolerancias en dimensiones de secciones de vigas, columnas, losas, muros, tanques, u otras similares.

Por defecto	0,5 centímetros
-------------	-----------------

Por exceso

1,0 centímetro

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO.

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de la Interventoría, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como brascas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades brascas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1,50 m para superficies formaleteadas y de 3,00 m para superficies no formaleteadas.

SUPERFICIES FORMALETEADAS.

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o la Interventoría ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

Superficie Tipo F-1.

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos que presenten acabados defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo F-2.

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies F-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente, no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades brascas en la superficie F-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad. Las superficies tipo F-2 no requieren tratamiento especial, con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Superficie Tipo F-3. (Concreto a la vista)

Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencia estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejará como definitivo. Las irregularidades superficiales brascas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten de lo especificado, serán sometidas a tratamiento o a la demolición si es del caso. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

SUPERFICIES NO FORMALETEADAS.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique la Interventoría. La pendiente para superficies de poco ancho, tales como andenes, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos, será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos cuyas características se indican a continuación:

Acabado con regla

Se aplicará para superficies no formateadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados con llana y con palustre. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales, brucas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

Acabado con llana

Se aplica a las superficies no formateadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la Interventoría. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, brucas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestre en los planos o de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

Acabado con palustre

Se aplicará a las superficies no formateadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETA

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la

textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las sollicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 Mpa (200 Kg/cm²) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto. La obra falsa y los andamios se diseñarán para resistir las cargas que les serán aplicadas y se construirán sobre fundaciones de suficiente resistencia para que no sufran asentamientos apreciables.

Las formaletas deberán construirse de modo que puedan retirarse sin dañar el hormigón en otras partes donde existan y deban retirarse posteriormente. Las juntas de las formaletas no deberán permitir la salida del mortero.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares debe ser diseñada por el contratista y aprobada por el interventor. En el diseño deberán tenerse en cuenta las cargas muertas y vivas a que la obra falsa estará sometida durante y después de la colocación del concreto.

Las eventuales deflexiones de la obra falsa debido a las cargas, deberán compensarse mediante contraflechas, de tal modo que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

Las formaletas, tanto de madera como de acero, se ensamblarán firmemente y deberán tener resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que se muestran en los planos. Las formaletas no deben dejar escapar el mortero y si son de madera esta será cepillada, o de triplex de espesor uniforme.

Al terminar la colocación de las formaletas se deberán revisar todos los soportes y corregir cualquier defecto que pueda dar lugar a deformación o falla.

Si tal defecto solamente se advierte durante la colocación del concreto, esta se deberá suspender hasta que los puntos débiles hayan sido adecuadamente reforzados o apuntalados.

Antes de iniciar la colocación de concreto se deberán limpiar las formaletas de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie se deberá cubrir con una capa de grasa, parafina o aceite mineral limpio u otro producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

El retiro de las formaletas de soporte se hará según las recomendaciones del ingeniero calculista o el interventor. El retiro se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, la Interventoría podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura. Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las

reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

La formaleta inferior y el apuntalamiento para vigas y/o losas se deben retirar partiendo del centro del elemento hacia los extremos o hacia el perímetro respectivo y simétricamente, de tal forma que se pueda observar el comportamiento estructural del mismo para que en caso de falla se pueda reapuntalar rápidamente.

Las formaletas laterales de vigas y losas podrán retirarse al cabo de veinticuatro (24) horas con el visto bueno del interventor, siempre y cuando esta operación puede ejecutarse sin aflojar o retirar el apuntalamiento.

A menos que sea necesario, no deberán usarse cortes de tierra como formaleta para superficies verticales y previa aprobación del interventor.

DISEÑO E INSTALACION DE FORMALETAS

Todo el diseño y la ingeniería de las formaletas, así como su construcción, será exclusiva responsabilidad del contratista.

La superficie de las formaletas debe corresponder con los requerimientos de acabado consignados en los planos o en las especificaciones. Las formaletas estarán adecuadamente apuntaladas y amarradas de tal manera que conserven su forma y posición. Deberán colocarse boceles en las esquinas de las formaletas para que no se formen bordes agudos, cuando se trata de superficies expuestas.

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el olor de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y que queden embebidos en el concreto estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos que afecten al concreto. Las abrazaderas serán de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros. No se permitirá el uso de ventanas temporales localizadas en la base de formaletas de muros y en todos aquellos sitios necesarias para facilitar la limpieza y observación antes de iniciar el vaciado a no ser que el interventor lo considere necesario.

En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para la misma y aprobadas por el interventor, en forma tal que los planos

produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

PREPARACION DE LAS SUPERFICIES DE LAS FORMALETAS

Todas las superficies de las formaletas serán limpiadas de cualquier mortero acumulado de vaciados previos y de cualquier material extraño, antes de iniciar el vaciado sobre ellas.

Para las superficies no expuestas de las estructuras terminadas, se podrá utilizar formaleta de madera sin cepillar, pero con un terminado tal que la apariencia general del concreto acabado en esta forma no presente curvaturas, manchas o distorsiones que se aparten de las tolerancias establecidas en estas especificaciones.

La formaleta para estructuras que vayan a tener contacto con agua en movimiento se harán con tablas cepilladas, con tablas de fibra prensadas duras y lisas, con madera machihembrada cepillada, con metal o cualquier otro material aprobado por el interventor, de manera que se obtenga una superficie tersa y lisa. La madera estará libre de huecos, nudos, fisuras, hendiduras, torceduras u otros defectos que puedan afectar el aspecto de la estructura terminada.

Los tensores interiores para la fijación de las formaletas tendrán un diseño tal que sus extremos exteriores puedan extraerse hasta una profundidad de cuatro centímetros (4 cm) sin dañar el concreto y de manera que los agujeros que queden sean tan pequeños como sea posible. Los tensores de alambre para la fijación de formaletas solo se permitirán en superficies no expuestas de las estructuras terminadas. Todo hueco dejado por los tensores será resanado inmediatamente se retire la formaleta.

Antes de la colocación del refuerzo, las superficies de las formaletas serán cubiertas con una capa de material que prevenga la absorción de la humedad y la adherencia con el concreto y que no perjudique su textura.

REMOCION DE FORMALETAS Y OBRAS FALSA - APLICACION DE CARGA

Los periodos mínimos admisibles después de la colocación del concreto tanto para la remoción de formaleta y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de relleno, sobre o a lo largo de la estructura serán determinados por el interventor de acuerdo con las características del concreto, de la obra y del clima.

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo habilite para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

Los tiempos mínimos de las formaletas son los siguientes:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de formaletas para tiempos menores de los especificados requiere de la aprobación de la Interventoría, mediante la presentación por parte del Contratista de un estudio que demuestre y justifique que las cargas actuantes no deformarán la estructura.

Ninguna de las autorizaciones respectivas del interventor eximirán al contratista de su responsabilidad, por la calidad y estabilidad de la obra o por cualquier defecto o daño que pueda ocurrirle especialmente aquellos que se puedan atribuir a esfuerzos excesivos en la estructura causados por procedimientos inadecuados en la remoción de formaletas u obra falsa, en las aplicaciones de carga o en combinaciones de ambas.

CURADO Y PROTECCIÓN

El concreto recién colocado deberá protegerse cuidadosamente de las lluvias fuertes, tránsito de personas o equipo, vibraciones y otras causas de deterioro.

CURADO POR AGUA

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas y podrán utilizarse telas de costal u otro objeto adecuado aprobado por el interventor el cual se mantendrá permanentemente saturado de agua o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un periodo no menor de siete (7) días, inmediatamente después de terminada su colocación para los concretos preparados con cemento tipo I.

Durante el tiempo caluroso, todas las superficies de las cuales se hayan quitado los moldes, y todas las superficies no moldeadas deberán ser conservadas húmedas mediante curado de agua, por lo menos durante veinticuatro (24) horas.

No se aplicará compuesto curativo a las juntas de construcción, éstas deberán ser curadas exclusivamente empleando agua, a no ser que se haga uso de chorros de arena u otros métodos eficaces para limpiar la superficie de concreto y las varillas de refuerzo antes de colocar concreto fresco. Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrán listos antes de iniciar la colocación del mismo.

CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES.

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de la Interventoría, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las

áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de preparación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene la Interventoría, no se aceptarán hasta tanto sean reparados adecuadamente. En los casos donde sea necesario se ordenará su demolición. Las reparaciones o reconstrucción total serán por cuenta y riesgo del Contratista.

CURADO Y PROTECCIÓN PARA TANQUES DE AGUA

Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción.

Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y posterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo.

CURADO POR MEDIO DE VAPOR

Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Las reparaciones de las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con personal experto para este trabajo bajo la vigilancia del interventor, a menos que este no lo considere necesario. El contratista deberá corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se conformen con los requisitos exigidos por estas especificaciones. Todas las reparaciones deberán hacerse antes de veinticuatro (24) horas contadas a partir del tiempo de retiro de las formaletas.

Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto o donde sea necesario hacer superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto, o hasta donde lo determine el interventor, y llenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas. El concreto utilizado para las reparaciones será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar. Todas las superficies reparadas se someterán a curado.

Los costos por concepto de reparaciones y demoliciones, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución.

TIPOS DE CONCRETOS

En esta sección se darán indicaciones adicionales a las dadas en las secciones anteriores, para concretos que por sus características requieren un tratamiento especial.

CONCRETOS PARA ANCLAJES

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piezas fundidas, entramados, barandajes, mojones, sellos, etc., que han de empotrarse en el concreto según se lo indica o exige en los planos, se fijarán en los sitios exactos que se muestran en los planos, y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto.

El Contratista deberá mantener dichos elementos bien alineados y en posición correcta dentro de las tolerancias especificadas, antes y después de colocar, manualmente, el concreto y deberá corregir por cuenta suya y con prontitud, la posición de cualquier elemento que esté desalineado.

Se tendrá especial cuidado, que ni el concreto ni la lechada de cemento penetren los espacios que, según se indica, deben quedar vacíos. Cualquier concreto que penetre en tales sitios tendrá que retirarse por cuenta del contratista.

CONCRETOS IMPERMEABLES

Los concretos que tengan como función retener el agua deben ser impermeables y para tal efecto la máxima relación agua - cemento permitida será 0.50. Para lograr esto se deben utilizar aditivos reductores de agua e incorporadores de aire, o en reemplazo de este último se podrá utilizar un impermeabilizante integral.

CONCRETO CICLÓPEO (Muros, fundaciones y aletas)

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte deseada. Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la Interventoría y se preparará por volumen. La mezcla tendrá una resistencia a la compresión $f_c' = 21$ MPa (210 kg/cm²) y 30% de piedra o una resistencia $f_c' = 17,5$ MPa (175 kg/cm²) y 40% en piedra. Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

El material, sometido al ensayo de abrasión ejecutado según las normas 93 y 98 de ICONTEC, no deberá tener un desgaste mayor de 50%.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 30 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.

Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Además, las piedras deberán lavarse para remover cualquier material extraño adherido a su superficie; de lo contrario, serán rechazadas por la Interventoría. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 0.80 m, la distancia libre entre piedras, o entre piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm. En estribos y pilas no podrá usarse concreto ciclópeo en los últimos 50 cm por debajo de la superficie o asiento de la superestructura o placa.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

CONCRETO PARA SOLADO

Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 7 Mpa (70 Kg/cm²).

CONCRETOS CON RESISTENCIA ESPECIFICADA

Los sitios de colocación y la resistencia del concreto serán los indicados en los planos o los que fije la Interventoría. Todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en esta norma. Los concretos se clasificarán según su resistencia y usos:

CONCRETO DE 14 MPA (140 KG/CM²).

Estos concretos podrán ser utilizados en:

Cimentación de tuberías.
Empotramiento de la tubería por profundidad.
Solado de limpieza.

CONCRETO DE 21 MPA (210 KG/CM²).

Estos concretos podrán ser utilizados en:

Anclajes y apoyos.

Para aliviaderos. Incluye cañuelas elevadas.
Para cabezotes y descoles.
Zapatas, vigas, columnas, losas de fondo y de cubierta.
Para cámaras de inspección.
Dinteles y sillares.
Cordones y cunetas.

CONCRETO DE 28 MPA (280 KG/CM2).

Estos concretos podrán ser utilizados en:

Anillos para cámaras de inspección.
Tapas para cámaras de inspección.
Estructuras de concreto reforzado.

OTRAS RESISTENCIAS

Los concretos que requieran otras resistencias o usos se indicarán en los planos, en el formulario de propuesta o en las normas correspondientes al servicio en particular

LIMPIEZA

Después de la terminación de las obras de concreto y antes de la aceptación final, el contratista deberá retirar toda la obra falsa y andamios, residuos de formaleta, instalaciones temporales y basura.

La limpieza se hará en forma especialmente rigurosa en las obras que han de quedar expuestas a la vista.

MEDIDA

La medida para el pago del suministro y colocación de cada una de las clases de concretos indicados en esta especificación, será el volumen de metros cúbicos (m³), aproximados al décimo de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos, correctamente construidos de acuerdo con éstos y a satisfacción de la interventoría.

Los aditivos adicionales que ordene la interventoría, será el peso en kilogramos (Kg) al precio real de suministro en el sitio donde estos se utilicen.

La medida para el pago del suministro y colocación de mortero, será el volumen en metros cúbicos (m³) de mortero medido en la obra, aproximados a la décima de metro cúbico, colocado y aprobado por la interventoría. Este volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor mostrado en los planos o indicado por la interventoría.

No se incluirán en la medida las cantidades de concreto colocadas en exceso de las indicadas en los planos u ordenadas por el interventor, ni el concreto utilizado para la construcción de obra falsa.

PAGO.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, consistirá en suministro, transporte e instalación del concreto o mortero necesarios para la construcción de las estructuras de concreto que forman parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los diseños y la preparación de las mezclas; el suministro, instalación y operación de los equipos; la construcción de obra falsa y formaletas, inclusive el suministro de todos los materiales y elementos necesarios, el transporte y la colocación de las mezclas, su vibrado, el curado del concreto terminado, el acabado, todos los ensayos especificados de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado (inclusive el suministro de moldes para éstos), la reparación de superficies y toda la mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo de medida, mezcla y aplicación estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el contratista para su propia conveniencia.

Ensayos de laboratorio exigidos por la interventoría a los diferentes materiales para la fabricación de concretos y morteros.

Suministro, instalación y retiro de formaletas.

Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista.

Retiro y reemplazo del concreto o mortero defectuoso o deteriorado.

Concretos y morteros que sean rechazados antes de su colocación.

Concretos o morteros utilizados por el contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra.

Diseño de mezclas, ensayos y muestras para determinar la calidad de los materiales cuando el contratista fabrique el concreto en obra.

Los materiales (cemento, agua y agregados) que se utilizan para la elaboración de concretos en obra.

No se hará pago por separado para los impermeabilizantes.

Todos los trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, estos se medirán y pagaran de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectados por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del contratista.

ITEM DE PAGO

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Solado de limpieza en concreto de f'c=14 Mpa E=0.05 m	M3
Solado de limpieza de 14 Mpa e=0.05 producido en Obra para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	M3
Zapatas en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3
Pedestales en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3
Vigas de amarre en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3
Columnas en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi)	M3
Vigas en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi)	M3
Losa superior en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,10 m	M3
Losa maciza en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,15m	M3
Losa superior en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,20 m	M3
Losa en Concreto impermeabilizado de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi) E = 0,25 m	M3
Losa en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0,35 m	M3
Losa en Concreto impermeabilizado para de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0.4 m	M3
Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,20 m	M3
Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,25 m	M3
Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,30 m	M3
Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0,35 m	M3
Escalera en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi)	M3
Piso en Concreto de (3000 psi) E=0.10	M3
Andén en Concreto de 21 Mpa (3000 PSI) e=0.07	M3

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Recubrimiento en concreto de (2000 PSI) para muros en gaviones,	M3
Concreto de 21 Mpa (3000 PSI) para relleno de socavación de muros en gaviones	M3
Concreto 28 Mpa producido en Obra para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	M3
Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para zapatas	M3
Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para vigas de cimentación	M3
Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para vigas	M3
Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para columnas	M3
Placa en concreto de cubiertas de 0.1 m en concreto de 3000 PSI (21 Mpa)	M3
Pañete liso para muros; mortero de pega 1:4, incluye filos y dilataciones	M2

ETG-09-00 REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO

ALCANCE

Se incluyen en esta sección las especificaciones consistentes en el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para suministrar, si es del caso las tuberías prefabricadas y demás materiales para la instalación de tuberías de acuerdo con los planos, para el servicio de alcantarillado, además las especificaciones sobre la construcción de las obras complementarias y que tienen relación con este tipo de trabajos.

El propósito del presente capítulo es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos relacionados con la construcción de los sistemas de alcantarillado como: suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería, construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, suministro de materiales, construcción de juntas entre tubos y conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

- ETG-09-00 Redes y acometidas de alcantarillado
- ETG-09-01 Tuberías para alcantarillado
- ETG-09-02 Instalación de acometidas
- ETG-09-03 Cámaras de inspección
- ETG-09-04 Cajas de inspección
- ETG-09-05 Aliviaderos y estructuras de separación de aguas
- ETG-09-06 Sumideros
- ETG-09-07 Cabezote y estructuras de entrega

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-07	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-04-01	Concretos
ETG-06-01	Acero de refuerzo
ETG-07-00	Obras varias
ETG-07-01	Cunetas
ETG-07-02	Sardineles
ETG-07-03	Andenes
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla y Señalización Corporativa De Seguridad y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

GENERALIDADES

DEFINICIÓN DE ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

En su oferta, el Contratista debe indicar claramente el número de grupos de trabajo que utilizará, incluyendo un plan general de organización en el que se muestre la localización de los materiales, equipos, instrumentos, y la secuencia en la que operarán éstos, los cuales no pueden ser modificados sin previo consentimiento del Interventor. Este hecho no es causal de reclamos o reajustes.

En caso que el Contratista se proponga a subcontratar parte de los trabajos, debe incluir en el programa las actividades pertinentes objeto de la subcontratación.

El programa general de obra debe ser presentado en un programa de computador propio para éste fin, que debe incluir un CPM (método para determinar la duración de actividades, el manejo de los recursos, e identificar las actividades críticas en el tiempo, dentro de una programación de un proyecto) detallado en el que se muestre la duración de cada actividad, sus terminaciones tempranas y tardías, precedencias y ruta crítica.

En el programa de obra se deben adoptar los controles y medidas que se requieran para preservar el bienestar público, el orden y la seguridad de la población, garantizando la circulación vehicular y la mínima afectación de los demás servicios públicos, con la implementación de horarios especiales para trabajos particulares, reposiciones de asfaltos, concretos y superficies de piso de manera rápida, asignación de cuadrillas de arreglo y limpieza luego de ejecutada la obra, planes y programas permanentes de desvío de tránsito, seguridad y señalización, entre otras medidas.

Debido a las múltiples actividades que puede llegar a implicar la construcción de una obra de alcantarillado y la gran incidencia que en el costo de las obras tiene el factor tiempo, es indispensable un control minucioso sobre la programación de las etapas de construcción y a su vez, una elaboración detallada y precisa de los planes de trabajo. Debido a esto el Contratista debe ejecutar las siguientes labores con el fin de garantizar el cumplimiento del programa de obra:

- Comprobar que los trabajos se adelanten de acuerdo con los plazos, el flujo de los recursos y los rendimientos previstos.
- Establecer las posibles alteraciones en su cumplimiento, ya sea por fallas en la organización de la obra, en el propio programa de trabajo o por otras causas que afecten su normal desarrollo.
- Efectuar las modificaciones que tuvieran que introducirse al programa para corregir los atrasos que sufra, con miras a minimizar tales efectos.
- Presentar las recomendaciones necesarias en cuanto a las medidas que deban tomarse a fin de que la obra se adelante en forma óptima.
- Por último, vigilar el desarrollo del programa de obra y actualizarlo cuando así lo exijan las circunstancias.
- El Contratista debe elaborar informes de obra ejecutada y entregarlos al interventor, con el fin de mostrar el avance de la misma y el cumplimiento con lo programado inicialmente.

MAQUINARIA Y EQUIPO

ESPECIFICACIONES DE EQUIPO

Los equipos proveen mecanismos para la instalación de la tubería o realización de la zanja en condiciones particulares de dificultad o de posibilidad de incremento de rendimiento en la obra.

El Contratista puede utilizar cualquier tipo de equipo y herramientas para la ejecución de las excavaciones, siempre y cuando proporcionen los resultados exigidos en estas especificaciones.

El equipo debe mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deben producir el adelanto de la construcción de acuerdo con el programa de obra aprobado.

Las emisiones producidas por las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo de la obra deben estar controladas con el fin de preservar limpio el medio ambiente. La autoridad competente puede decidir llegado el caso, el apartar del sitio de trabajo cierta maquinaria y/o equipo que según su concepto no cumpla con la máxima cantidad de emisión tóxica permitida para tal fin.

HERRAMIENTAS

En este literal se describen algunas de las herramientas más utilizadas en la construcción de los proyectos discutidos en este documento.

BARRAS METÁLICAS. Utilizadas durante la instalación de la tubería con el fin de realizar uniones de espigo-campana en tuberías de diferentes materiales para alcantarillados y en fin poder realizar presión entre dos elementos de unión de tuberías. Se emplea para tubería cuyo diámetro oscile entre 150 mm y 600 mm.

GATOS HIDRÁULICOS. Para realizar uniones entre tubería e igualmente entre tuberías y accesorios cuyo diámetro sea mayor a 24" (600 mm.) se puede emplear el gato hidráulico, utilizando como punto fijo el cucharón de una retroexcavadora.

En toda obra importante, es necesario disponer de herramientas adecuadas para trabajar la tubería. La consecución de tuberías en longitudes menores de cuatro metros, la recuperación de tuberías con extremos fisurados, o la instalación del collar de derivación para la tubería domiciliaria, se pueden lograr en la obra con el empleo de herramientas manuales como:

SIERRA MANUAL DE MARCO. Se aplica en cortes de toda clase hasta 8" de diámetro (200 mm)

CORTADORA. Se emplean para efectuar cortes transversales en cualquier punto a lo largo del tubo

CORTADORA-TORNEADORA. Se emplea para cortar y torneear los extremos de los tubos.

TALADRO ELÉCTRICO O BERBIQUÍ. Se emplea para efectuar perforaciones en la tubería.

PISONES DE MANO. Se emplean para realizar el relleno inicial de la tubería por debajo y alrededor de la tubería. Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, con arcillas y arenas. Para realizar un buen trabajo se debe contar con dos tipos de pisones, el primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior. Estos se usan para la parte inferior de la tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los costados de la tubería.

DISPOSICIONES EN VÍA PÚBLICA

La movilización en vía pública tanto de los equipos como de las herramientas empleadas para el desarrollo de la obra debe hacerse programada previamente y de la forma más organizada y segura con el fin de garantizar en todo momento tanto la seguridad del personal de la obra como del personal externo a ella.

Para la movilización de los equipos durante su operación deben colocarse señales que permitan visualizar la máquina desde una distancia prudencial, minimizando los accidentes. Con este fin se pueden emplear barricadas y/o señales luminosas.

ACCESOS

Los trabajos necesarios para la construcción de los accesos comprenden el suministro de la mano de obra, equipos y materiales para definir el trazado, ejecutar los desmontes, limpieza, descapotes, la disposición de los materiales producto de las labores anteriores; construcción de pasos provisionales sobre corrientes de agua, afirmados y demás labores necesarias para permitir el libre y permanente acceso de los equipos y del personal del constructor a las zonas de almacenamiento y a los campamentos.

MEDIDA

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

PAGO

Comprende el suministro de la tubería, mano de obra, equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

ETG-09-01 TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el control de la calidad de los materiales y las características de las tuberías y accesorios prefabricados usados en la realización de obras de instalación o reposición de tuberías de redes de alcantarillado. Además establece los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos que se deben ejecutar durante la instalación de las tuberías.

GENERALIDADES

Tendremos en cuenta todas las actividades de suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.) Según resolución 1166 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería. Las tuberías y accesorios deben venir rotulados en caracteres legibles conteniendo como mínimo lo siguiente:

La destinación o uso del tubo

Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica

País de origen

Diámetro nominal

Presión de trabajo, en el caso de tuberías que trabajarán a presión

Fecha de fabricación (año- mes día) e identificación del lote de fabricación.

Cumplir con el Sistema Internacional de Unidades, sin perjuicio que se incluya su equivalencia en otros sistemas

Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

NORMAS GENERALES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO

La instalación de las tuberías debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación de cada clase de tubería correspondiente.

Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA

Antes de iniciar las excavaciones el contratista debe hacer la localización del proyecto por el eje de la tubería de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor, con nivelación cada diez metros (10 m). En los puntos de nivelación se debe hincar una estaca indicando la abscisa del desarrollo y la cota de trabajo.

La instalación de las tuberías debe ejecutarse de manera que genere el mínimo traumatismo en los tránsitos vehicular y peatonal. Para garantizar la circulación peatonal de manera cómoda y segura entre los costados de la excavación, El Contratista debe construir y mantener a su costa los puentes y barreras necesarios para tal propósito.

EXCAVACIÓN

Las excavaciones se ejecutan de acuerdo con las especificaciones aplicables al Capítulo 3 EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS y con los requisitos especiales contenidos en esta especificación.

Las excavaciones en cualquier tramo de la obra, solo pueden iniciarse con autorización escrita de la interventoría y cuando se haya colocado la señalización preventiva de peligro requerida. Si la obra incluye la explanación de la vía, esta se debe realizar previamente hasta el nivel de subrasante antes de iniciar la excavación para el alcantarillado, salvo cuando el Interventor autorice proceder en forma diferente.

Los anchos de las brechas para los diámetros de los diversos tubos están consignados en la Tabla **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1. ANCHOS DE ZANJAS PARA TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO** para profundidad mayor a dos metros (2.0 m) o cuando la excavación se realice bajo condiciones difíciles o especiales, el ancho de la brecha puede modificarse por autorización de la interventoría.

Una vez realizada la excavación de brechas y cotejados los niveles de trabajo debe procederse inmediatamente con la instalación de la tubería. El frente de excavación no debe distar más de cien metros (100 m) respecto al frente de avance de colocación de tubería, salvo cuando se proceda bajo autorización explícita de la interventoría.

CIMENTACIÓN DE LA TUBERÍA

En general las zanjas deberán estar secas y limpias antes de iniciar la colocación de los materiales de base de atraque de las tuberías.

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición de zanja se pueden ver en el anexo ESQUEMA N° 09-01-01. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados

COLOCACIÓN

La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

JUNTAS DE LAS TUBERÍAS

Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

REPARACIÓN Y MANEJO DE TUBERÍAS

El contratista será el responsable de todos los deterioros o daños que se produzcan en las tuberías como consecuencia de los cargues, descargues y transportes, tanto de la fábrica a la obra como dentro de la misma y los reparará a su costa de acuerdo a lo indicado por la interventoría. Las tuberías y todos los accesorios serán cargados, transportados y descargados, almacenados y manejados en forma cuidadosa y utilizando dispositivos adecuados para ejecutar dichas actividades, tales como separadores de madera entre los tubos y entre estos y el piso del sitio del almacenamiento y ganchos de izaje con superficie lo suficientemente ancha para no dañar los bordes de los tubos.

Las tuberías deberán almacenarse en tal forma que permanezcan en seco y nunca en contacto directo con el suelo. No se permitirá al contratista abrir huecos en los tubos para facilitar el izaje.

NIVELACIÓN

Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

- Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0mm.
- Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.
- Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.

Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.

Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

LLENO DE LAS ZANJAS

El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en el Capítulo 3 EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisonos manuales.

El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS

El Contratista deberá suministrar, entonces, el personal, los materiales y equipos en obra necesarios para efectuar estas labores antes descritas; del mismo modo, obtendrá la información correspondiente a las estructuras hidráulicas que se van a cruzar, para seleccionar los equipos y método de construcción más convenientes para garantizar la estabilidad de las mismas. Se incluye además la tramitación de los permisos pertinentes ante la autoridad competente cuando éstos se requieran.

Una vez obtenidos los permisos requeridos se iniciarán los trabajos previa autorización de la Interventoría. El sistema de excavación podrá ser similar al empleado en los túneles de minería manual. Se realizará siguiendo las líneas, cotas y secciones indicadas en los planos. El sistema deberá proveer una alta seguridad y un soporte inmediato a la excavación.

Durante el proceso de excavación el agua se deberá manejar adecuadamente por bombeo u otros métodos apropiados.

Una vez terminada la excavación y revisadas líneas y cotas, se procederá al vaciado de un concreto simple de 14 MPa de mínimo 0,10m de espesor que sirva como base para deslizar sobre él la tubería unida previamente. Al deslizar la tubería se tendrá en cuenta no dañar el sistema de

soporte. El espacio libre entre la tubería y el túnel se llenará con un concreto fluido que podrá ser bombeado. Este concreto será de igual resistencia al de la base.

Se debe proveer de un sistema que garantice los niveles y líneas de la tubería, durante y después de la colocación del concreto.

El Contratista podrá proponer como alternativa el uso de otro sistema constructivo o de tuberías de otro material si ello se requiere para facilitar el cruce y en este caso presentará a la Interventoría información acerca de los métodos de excavación, soporte, cimentación y empalme a las tuberías que entran y continúan después del cruce, al igual que toda la información requerida para evaluar la propuesta. Queda entendido que estos cambios no ocasionan pagos adicionales ni exoneran al Contratista de su responsabilidad en la seguridad del personal y de las estructuras y redes adyacentes a la obra.

PRUEBAS DE INFILTRACIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA

El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten.

Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuye con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

PRUEBA DE INFILTRACIÓN

La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar y verificar la prueba.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-11. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA TUBERÍA

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	VALOR MÁXIMO DE INFILTRACIÓN O FUGA (l/h/m)
150 mm (6")	0,14
200 mm (8")	0,19
250 mm (10")	0,23
300 mm (12")	0,28
375 mm (15")	0,36
450 mm (18")	0,42
500 mm (20")	0,47
600 mm (24")	0,47

El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados.

EMPOTRAMIENTOS Y ANCLAJES

Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto. En el esquema N° 09-01-01 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el esquema N° 09-01-02 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.

CLASES Y TIPOS DE TUBERIA UTILIZADAS COMUNMENTE PARA REDES DE ALCANTARILLADO

TUBERIA DE CONCRETO

Los tubos deberán cumplir con todos los requisitos físicos, dimensionales, de rotulado y de aceptación que exige la norma técnica correspondiente.

CLASES DE TUBERÍAS DE CONCRETO

Tubería sin Refuerzo

Los tubos sin refuerzo serán elaborados con una mezcla homogénea de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento, absorción, permeabilidad y presión cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 1022.

Se utilizarán tuberías de concreto simple en las Clases indicadas en los planos del proyecto (CLASES 1, 2 Y 3), con diámetros interiores entre 150 mm y 600 mm inclusive.

Tuberías con Refuerzo

Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea, de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia y absorción cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 401.

La resistencia del concreto utilizado en la fabricación de la tubería será la exigida en la norma para cada clase. El Contratista garantizará la entrega del registro de los ensayos de cilindros de concreto de las mezclas utilizadas para los lotes de tubería que se reciban en la obra, cuando lo solicite la Interventoría. Deben cumplirse, además, todos los requisitos exigidos por la norma para la posición y el área del refuerzo perimétrico, longitudinal y de junta.

Se utilizarán tuberías de concreto reforzado en las Clases indicadas en los planos del proyecto (CLASES I, II y III), para diámetros interiores iguales o mayores a 600 mm.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 1259 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

JUNTAS

Deben diseñarse las juntas y los extremos de los tubos para conformar un conducto continuo e impermeable cumpliendo la norma NTC 1328.

Las juntas de las tuberías se construirán con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que se ajuste perfectamente dentro del espacio anular creado por las superficies superpuestas de los tubos ensamblados para formar un sello flexible e impermeable. El empaque debe ser el único elemento que garantice que la junta sea flexible y estanca, no debe sufrir una elongación superior al 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el espigo y debe cumplir los requisitos establecidos en la NTC 1328.

ENSAYOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El Contratista debe suministrar el número de tubos para la realización de los ensayos; éstos serán seleccionados al azar por la Interventoría de acuerdo a lo exigido por la norma correspondiente. Debe presentar además, al momento de hacer el suministro, los protocolos de las pruebas de materiales y producto terminado realizadas por el fabricante de la tubería para cada lote que se instalará en la obra.

La aceptación o rechazo de un tubo se hará por medio de una inspección que determine si el tubo satisface las características de diseño establecidas (diámetro, espesor, longitud, etc.) y la inexistencia de defectos. Los criterios de aceptación o rechazo de un lote de tubería de concreto, se indican a continuación:

Aceptación de tubería sin refuerzo

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos, los criterios de aceptación y los requisitos establecidos en la norma NTC 1022.

Los ensayos son:

- Ensayo de resistencia
- Ensayo de absorción
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de presión hidrostática

Aceptación de tubería con refuerzo

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos de carga, ensayos de materiales e inspección de los tubos y según los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 401.

Los ensayos exigidos son:

- Ensayo de resistencia de los tres apoyos, ya sea para la carga que produce una grieta de 0,3 mm o cuando lo exija la Interventoría para la carga que origina la rotura.
- Los ensayos de materiales que establece la norma técnica.
- Los ensayos de absorción cuando lo exija la Interventoría.
- Ensayo de permeabilidad.

Causas de rechazo de la tubería

Los tubos se deben rechazar si no satisfacen cualquiera de los requisitos de la norma, además si se presenta alguna de las siguientes anomalías:

- Fracturas o grietas que atraviesan la pared o las juntas.
- Planos en los extremos de los tubos que no sean perpendiculares al eje longitudinal.
- Presencia de defectos que indiquen un mezclado o moldeo deficiente y defectos superficiales que puedan afectar el comportamiento del tubo.
- Fisuras de tales características que deterioren la resistencia, durabilidad o condiciones de servicio del tubo.
- Cualquier fisura superficial que tenga un ancho de 0,3 mm o más, y que se extienda por una longitud de 300 mm o más.

TUBERIA DE PVC

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma Técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por La Interventoría en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P. el rechazo de tubería defectuosa.

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

CLASES DE TUBERÍAS DE PVC

Tubería de Pared Sólida

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Tubería de Pared Estructural

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

ACCESORIOS

Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

Accesorios para Tubería de Pared Sólida

Los accesorios de PVC que se utilicen cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

Accesorios para Tubería de Pared Estructural

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

DIMENSIONES

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y será sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

UNIONES

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794 y los sellos con la norma ASTM F 477 ó ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Determinación de la resistencia química (NTC 1087; ASTM D 2665:96).
- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones

- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma correspondiente.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

TUBERIA DE ACERO

Se empleará la tubería de acero en los siguientes casos:

- En los tramos indicados expresamente en los planos.
- En viaductos.
- En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con otros materiales o en alineamientos especiales indicados en los planos.

Para su uso en alcantarillado se tendrá en cuenta lo siguiente:

La tubería de acero utilizada en los tramos o viaductos indicados en los planos debe cumplir la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.

La tubería de acero tendrá los diámetros interiores indicados en los planos de diseño y las uniones serán de extremo liso para soldar.

El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible es de 6,4 mm y las costuras no pueden ser transversales.

Se pueden utilizar otras clases de acero indicando las especificaciones y el coeficiente de seguridad empleado, previa aprobación de la Interventoría.

ACCESORIOS

Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

UNIONES

Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante bridas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales que se van a empalmar.

Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalente a varios grados de deflexión.

El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.

Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16.5, utilizando tornillos en acero inoxidable según normas ANSI 410, ASTM A 193, ASTM A 194.

LIMPIEZA Y PROTECCIÓN

Las tuberías y accesorios se limpiarán utilizando el método de chorro de arena (Sand-Blasting), inmediatamente serán revestidas interior y exteriormente. Si las condiciones del campo impiden el uso de aspersores para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

El Contratista podrá someter a aprobación de la Interventoría otra alternativa de protección para la tubería u otra combinación de métodos, soportada en normas técnicas nacionales o internacionales y aplicable al uso que se va a dar a la tubería (AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta), AWWA C 215 (E P) etc.).

TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO

Los extremos de los tubos deben ser perpendiculares a su eje. Todos los puntos alrededor de los extremos de cada unidad deberán estar dentro de ± 6.4 mm o $\pm 0.5\%$ del diámetro nominal del tubo, el que sea mayor, a un plano perpendicular del eje longitudinal del tubo. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica.

Los tubos de fibra de vidrio deberán cumplir con la norma NTC 3870 (ASTM D 3262:93) de acuerdo a los ensayos químicos que trata la norma ASTM D3681. Para diámetros comprendidos entre 200 mm y 3700 mm. Los tubos deberán designarse como lo indica la norma técnica. El grado de rigidez dependerá de las condiciones del suelo y la profundidad y tipo de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por La Interventoría en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello, el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P. el rechazo de tubería defectuosa.

ACCESORIOS

Sólo se utilizarán accesorios en este material si se garantiza la conformidad de éstos con una norma técnica ASTM, NTC ó ISO para su fabricación y ensayo. Deben tener una resistencia, rigidez y durabilidad igual o superior a la de la tubería que se está utilizando en la red. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los accesorios entregados en la obra, según los procedimientos indicados en la norma técnica con la cual la entidad competente haya garantizado su conformidad.

DIMENSIONES

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada. Las dimensiones de las tuberías corresponderán a las establecidas en las normas técnicas para diámetros y espesor de la pared.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 12 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud conservando la tolerancia.

INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la NTC 3878 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. Debe garantizarse el nivel de compactación exigido en el proyecto.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima para aprobar la tubería colocada será el 3% del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y la tubería sometida a las cargas vivas definitivas.

UNIONES

Se utilizaran sellos elastoméricos en las juntas de tubos de fibra de vidrio. Las uniones cumplirán con la norma NTC 3877. Se utilizarán los criterios establecidos en la norma para materiales, dimensiones, requisitos y métodos de ensayo.

SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Ensayo de resistencia química en condiciones de aplastamiento (NTC 3875; ASTM D 3681).
- Ensayo de rigidez (ASTM D 2412).
- Ensayos de hermeticidad de las juntas: con deflexión angular, a carga cortante y a presión externa (NTC 3877, ASTM D 4161).
- Resistencia longitudinal (NTC 3870, ASTM D3262).
- Deformación anular a largo plazo (NTC 3876, ASTM D 5365).
- Resistencia a la presión externa (NTC 3918, ASTM D 2924).

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

MEDIDA

La medida para el pago de todas las tuberías será por metros (m), aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería instalada, serán determinados mediante medida de terreno entre los bordes internos de las cámaras de inspección.

PAGO

El pago se hará según los precios unitarios de la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. Comprende el suministro de la tubería (si es suministrada por el Contratista), mano de obra, herramienta y equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería, materiales de las juntas, lubricantes, limpieza interior, el control del agua durante la excavación, el sistema de soporte de la excavación ensayos y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento temporal de las tuberías y accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido.

Pruebas de la tubería.

Ensayos de densidad en los suelos para comprobar la compactación requerida de los rellenos.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Los trabajos por excavación, rellenos y retiros necesarios para la conformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

La construcción de anclajes requeridos.

El concreto utilizado para cimentación y recubrimiento.

Las cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de instalación de la tubería.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación de Tubería NOVAFORT de 400 mm (16")	ML
Instalación de Tubería de acero de 100 mm (4") para ingreso de aire (Lavado de filtro)	ML

ETG-09-03

CAMARAS DE INSPECCION

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio, para la fabricación, suministro, transporte e instalación de cámaras de inspección prefabricadas, y cámaras de caída, su medida y forma de pago.

CAMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO

GENERALIDADES

La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 21 MPa (210 kgf/cm²), el cilindro será de concreto reforzado al igual que el cono también en concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:

Diámetro de 1,20 m: Se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 675 mm (27") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04

Diámetro de 1,50 m: Se construirán para empalmar tuberías de diámetros mayores a 675 mm (27") hasta 900 mm (36"), se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04 ó los esquemas especiales indicados en los planos.

Cámaras Especiales: Se construyen en casos especiales para empalmar tuberías de diámetros superiores a 900 mm (36"), y se fabricarán de acuerdo con el diseño geométrico y refuerzo particular entregado por la interventoría e indicado en los planos. Ver esquema anexo No 09-03-05

Los conos serán tipo concéntricos reforzados y en algunos casos donde se necesiten o se especifique claramente, las cámaras no llevarán cono se rematará con una placa reforzada con su respectiva tapa de inspección como se indica en los esquemas No 09-03-06 y No 09-03-07 de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones y planos del proyecto.

Igualmente, en todas cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará cono de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

BASE Y CAÑUELAS

La cimentación consistirá en una base de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida. Ver esquema No 09-03-04.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

PELDAÑOS

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema No 09-03-04. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m²). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm², grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.

El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.

No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

UNIÓN CÁMARA - TUBERÍA

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

CAMARAS DE INSPECCION PREFABRICADAS

GENERALIDADES

Son cámaras conformadas por secciones prefabricadas y ensambladas directamente en la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Aceptada previa evaluación y autorización de la interventoría. Ver esquema No 09-03-08.

MATERIALES

La selección de materiales y el control de calidad, tanto para las secciones de las cámaras como para los anillos de ajuste, los conos y peldaños, se regirán por las normas NTC 3789 (ASTM C 478M).

ESPECIFICACIONES DE LAS SECCIONES DE LA CÁMARA

Las secciones del cuerpo de las cámaras, los conos y las placas de superficie y base serán fabricadas en concreto reforzado. La resistencia mínima a la compresión será de 28 Mpa (280 kg/cm²).

Las tolerancias permitidas serán las establecidas en la norma técnica NTC 3789 para la posición y el recubrimiento del refuerzo, el espesor de las paredes, el diámetro interior, la longitud de las secciones de la cámara y todas las demás dimensiones.

Los diámetros de las cámaras y sus respectivos espesores, dependen de los diámetros de las tuberías que entran o salen de ellas, y son de 1,20 m para las tuberías con diámetros comprendidos entre 200 y 675 mm, y de 1,50 m para las tuberías con diámetros entre 675 y 900 mm (ver esquema No 09-03-08). Para las tuberías con diámetros mayores que 900 mm se exigirá el vaciado del primer cilindro hasta una altura superior al diámetro de la tubería.

Los anillos llevarán dos perforaciones laterales de 25 mm de diámetro, localizadas diametralmente opuestas para facilitar su transporte y colocación. Estas perforaciones se llenarán después de la colocación, con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

El espesor mínimo de las paredes será de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. El acceso a la cámara a través del cono o la placa de superficie tendrá un diámetro mínimo de 0,6 m.

Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1,2 m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m.

Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m y 1,2 m.

Es recomendable que las perforaciones necesarias para ensamblar las tuberías a la cámara se realicen en fábrica para no afectar estructuralmente en obra los elementos prefabricados de los cilindros. El Contratista debe suministrar al fabricante toda la información necesaria (cotas, posición, diámetros, etc.)

REFUERZO

CILINDROS Y CONOS

El refuerzo circunferencial consiste en dos líneas de acero colocadas en el tercio central de la pared. El área total de refuerzo por metro vertical no deberá ser menor de 0,0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros.

El espaciamiento máximo, centro a centro del refuerzo circunferencial no excederá los 150 mm; si los empalmes no están soldados, el refuerzo deberá traslaparse una longitud mínima equivalente a 20 diámetros para barras corrugadas y 40 diámetros para barras lisas. Cuando se usen armaduras traslapadas el empalme deberá contener una varilla longitudinal y cuando estén soldadas tendrán un traslapeo mínimo de 50 mm. Cada línea de refuerzo circunferencial deberá ser ensamblada dentro de una armadura que debe contener las barras longitudinales indicadas en la tabla 6 de la norma NTC 401, o elementos para mantener el refuerzo en su posición.

El machihembrado de la junta debe contener un refuerzo circunferencial con un área igual a la de una línea de refuerzo dentro de la pared de la sección.

En ningún caso se permitirá un recubrimiento menor a 20 mm y la variación permisible en el área mínima de acero será de 0,1 cm² /m por debajo de la requerida.

PLACAS DE SUPERFICIE Y BASE

La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de 2,5 Cm² por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm.

Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm. Ver esquema No 09-03-07.

JUNTAS

Las secciones cilíndricas de las cámaras de inspección de concreto reforzado, serán con extremos machihembrados, herméticos y flexibles. Deben formar una superficie continua y uniforme cuando se ensamblen con la mesa o el primer anillo (en el caso de que haya sido vaciado), las otras secciones del cuerpo y el cono de la cámara de inspección.

El anillo inicial de las cámaras prefabricadas podrá ser vaciado en el sitio o prefabricado. La selección del método constructivo depende del número y el diámetro de las tuberías que se van a empalmar. En todos los casos el anillo estará provisto de una ranura para lograr la conexión de este elemento con los elementos prefabricados restantes.

Los detalles de las secciones de la cámara serán suministrados por el Contratista al fabricante y se especificarán todos los requerimientos.

ROTULADO

Las secciones se marcarán en su interior de forma legible. La marca debe estar impresa o pintada sobre la superficie de las secciones con pintura a base de agua. Llevarán la siguiente información:

Diámetro interior en milímetros.

Altura en milímetros.

Marca registrada del fabricante.

Fecha de fabricación y número del lote.

INSPECCIÓN

La inspección se realizará en la fábrica y por lote. Se considerará como lote el conjunto de componentes de las cámaras de inspección con condiciones similares de fabricación, que se encuentren almacenados y debidamente identificados, y se someterán a inspección como un conjunto unitario. Las muestras para los ensayos podrán ser escogidas por la Interventoría, sin que ello genere un costo adicional para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P.. La selección será aleatoria y el número de muestras será el 5 % del lote, sin exceder dos unidades como cantidad máxima por fecha de producción. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes entregados en la obra.

Comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, mano de obra, equipos, ensayos y cualquiera otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

CAMARAS DE CAIDA CON COLCHON DE AGUA

Generalidades

Se construirán cámaras de caída con colchón de agua en el piso de la cámara, cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0,8 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, según el esquema anexo No 09-03-09

- Para caídas hasta 1 y 2 m de altura = Colchón de agua de 0.20 m.
- Para caídas entre 2 y 3 m de altura = Colchón de agua de 0.30 m.
- Para caídas mayores a 3 m de altura = Colchón de agua de 0.40 m. y disipadores en la pared del cilindro de la cámara.

TAPAS Y ANILLOS PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Generalidades

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y aro tapas de H.F, H.D, fibra de vidrio o compuestos plásticos y Concreto, empleados comúnmente en las cámaras y cajas de inspección.

El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el aro, ambos en H.F. H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos, para las cámaras de inspección, ambos elementos deben cumplir las normas y tipo de tapa indicado en el diseño y los pliegos de

condiciones o poner en consideración previamente a la interventoría sobre nuevos productos, incluyendo diseños, protocolos y ensayos respectivos. Ver el esquema No 09-03-03 donde se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

El aro irá embebido en el cuello del cono de la cámara debidamente anclado mediante refuerzo que permita su empotramiento.

La Tapa será en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos (Tipo vehicular) y debe estar dotada de un sistema de seguridad (puede utilizarse tornillería pentagonal y llave de copa u otro sistema aprobado por la interventoría) que permita el acceso solo a personal autorizado de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P.. También pueden utilizarse tapas articuladas con bisagras de doble pasador de Ø 1" en acero inoxidable y sistema de seguridad.

Las Tapas deben recubrirse con pintura negra bituminosa de larga duración.

TIPOS DE TAPAS Y AROS

Preferiblemente no se utilizarán TAPAS EN CONCRETO CON ANILLOS EN LAMINA, pues tienden a deteriorarse con el uso (apertura y cierre de la cámara) y a presentar dificultad para una buena manipulación.

Las tapas aceptadas por la Empresa y más usadas son las tapas y el anillo fabricados en hierro de fundición gris y hierro dúctil, se pueden considerar igualmente en fibra de vidrio o compuestos plásticos. También se aceptan las tapas con anillo en H.F, H.D, y vaciadas en concreto reforzado (ver esquema No 09-03-03) para cámaras de menor tránsito (peatonales y zonas verdes).

Dependiendo del sitio de uso, y de tránsito vehicular, se recomienda instalar estas tapas en:

- Vías vehiculares: La tapa y el aro elaborados en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.
- Vías peatonales y zonas verdes: El aro de la tapa en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos. con su centro en concreto reforzado y su aro base en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.

MATERIALES

CONCRETO

El concreto para el vaciado del cuerpo de la tapa tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm²). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0,4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 12,5 mm (½"). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

HIERRO DE FUNDICIÓN GRIS

El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa o tapa, debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio.

HIERRO DUCTIL

El hierro nodular utilizado para la fabricación de tapas para cámaras de inspección debe cumplir la norma ASTM A-536 grado 60-40-18.

REFUERZO

El acero de refuerzo cumplirá la norma NTC 161 y NTC 2289.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

ADITIVOS

La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de la Interventoría. Deben cumplir la norma NTC 1299.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

La Interventoría debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.

Se aceptan las siguientes tolerancias:

Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.

Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.

Diámetro nominal: debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.

La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

ACABADO

Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras.

ROTULADO

Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información indicada de la Empresa prestadora del servicio como lo indica el esquema No 09-03-03. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LAS TAPAS.

Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a 8000 kg. El Contratista entregará a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

MEDIDA

La unidad de medida para los cilindros o cuerpos de cámara de inspección, en cada diámetro, será el metro (m), aproximado a la décima de metro, tomado por el eje de la cámara, desde la cara superior de la losa de fondo hasta la parte inferior del cono o la cara inferior del cuello dependiendo si la cámara tiene o no cono.

La unidad de medida para los conos de cámara de inspección concéntrica será la unidad (Un), de altura 0.90 m. previamente aprobado y recibido por la interventoría.

En el caso de la placa de fondo (base) y las cañuelas, la unidad de medida será la unidad (Un)

Para las placas reforzadas (superiores) de soporte a la tapa en H.F. para las cámaras de inspección rematadas en cilindro y sin cono, será el metro cuadrado (m²), aproximada a la décima de metro cuadrado para cada diámetro de cámara, descontando el área de la tapa en H.F. instalada.

Las tapas en H.F (Tipo vehicular o peatonal) se medirán por unidad (Un).

Los peldaños deben medirse por unidad (Un) debidamente instalados, pintados y aceptados por la interventoría.

PAGO

El pago del cuerpo de cámara de inspección y los conos se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye la formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción del cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, ensayos y cualquier otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

Para la placa de fondo o piso y cañuelas, el pago comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, y cualquiera otra operación necesaria para la correcta construcción.

En el pago de las placas reforzadas (superiores) de soporte de las tapas para la inspección, se debe tener en cuenta dentro del análisis el suministro del concreto, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la formaleta, las juntas y la mano de obra, equipos, y cualquiera demás operaciones necesarias.

Para el pago de las tapas en H.F. su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, los ganchos de empotramiento al cuello de la cámara, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

Para los peldaños, su pago debe incluir el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la perforación y anclaje de cada uno de ellos, su pintura, ensayos y pruebas y la mano de obra necesaria para su correcta instalación.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Los derrumbes que se causen por los malos procedimientos o negligencias del contratista.

Manejo de aguas durante la construcción de las cámaras de inspección.

Ensayos concretos y suelos para comprobar la compresión del concreto y la compactación requerida de los rellenos

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada cámara de inspección.

Llenos y material de base compactados.

Los empalmes de redes existentes (emboquillado y resane).

Las reposiciones de pavimento, andén y empradización, por los sitios de construcción de la cámara.

Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.

El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Cuerpo reforzado pozo de inspección D= 1.2 m interno E= 0.20 H<3 4000 PSI. Incluye peldaño varilla 3/8" cada 15 cm	ML
Corona reforzada de E= 0.2 m, f'= 24 Mpa, incluye tapa y aro. Para pozo de inspección diámetro interno D=1.2 m E=0.2 H<3	UND
Base en concreto reforzado para pozo inspección con H<3 D=1,2 interno E=0,2. Incluye cañuela en concreto y emboquillado, 3000 psi	UND
Suministro e instalación de Tapa plástica en PRFV con marco circular de 900 mm. Resistente a químicos, cloros y ácidos de 80 cm de diámetro de alto con marco, y tornillo para ajustar la tapa al marco, ensamblada con tornillería en acero inoxidable tráfico peatonal	UND

ETG-09-05

ALIVIADEROS Y ESTRUCTURAS DE SEPARACIÓN DE AGUAS

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de los aliviaderos y las normas aplicables, para el control de calidad de los materiales, para su construcción durante la ejecución de una obra de alcantarillado, su medida y pago.

GENERALIDADES

Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la evacuación de los caudales diluidos que se generan por las aguas lluvias en una red combinada. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. Los elementos que conforman un aliviadero son: una cámara (caja o cámara de inspección), una entrada de aguas combinadas (Qc), una salida de aguas residuales (Qr), una salida de aguas lluvias (Qll) y un elemento de distribución de flujo (cañuela, vertedero, etc.).

No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras.

Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, en cámaras de inspección o cajas. Las tapas utilizadas para el acceso cumplirán con la especificación ETG-09-03 según el tipo de aliviadero del proyecto. Los detalles de distribución y posición del refuerzo de la base, los muros y la placa superior deberá obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las cámaras de alivio tendrá una resistencia de 21 MPa (210 kg/cm²).

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0,05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la Interventoría. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el empalme de las tuberías de entrada y salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

TIPOS DE ALIVIADEROS

Algunos tipos de aliviaderos utilizados son:

ALIVIADEROS LATERALES SENCILLOS EN CÁMARAS DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL.

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela con vertimiento libre solamente hacia uno de sus lados conformada en concreto de 21 MPa, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el esquema No 09-05-01.

ALIVIADEROS DE CAÑUELA ELEVADA

En los planos de diseño se especificará el tipo de cámara en el cual irá la cañuela, esta selección dependerá de la longitud necesaria para la cañuela y la profundidad de la red que se va a construir. Para cada tipo de aliviadero, se determinan en los planos, esquemas y notas del proyecto, el refuerzo y las características geométricas de la cámara, la caja de inspección y la cañuela. Ver esquema No 09-05-02.

La sección de la cañuela será la indicada en los planos, y la superficie interior será circular. El emboquillado y resane del empalme cañuela - tubería deberá tener una textura tal que no altere las condiciones de flujo. La cañuela deberá ejecutarse antes de la construcción de la tapa o losa superior.

CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL CON CAÑUELA ELEVADA

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela elevada cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el esquema No 09-05-03.

CAJA DE INSPECCIÓN ESPECIAL CON CAÑUELA ELEVADA

La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y una cañuela elevada. La geometría será definida en los planos del proyecto. Se utilizará caja de inspección cuando la longitud de la cañuela sea superior a 1,5 m. Ver esquema No 09-05-04

ALIVIADEROS TRANSVERSALES

CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL CON MURO TRANSVERSAL

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro.

ALIVIADERO TRANSVERSAL EN CAJA

La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. Se usarán aliviaderos transversales en caja cuando la longitud requerida del vertedero transversal exceda de 1,50 m.

MEDIDA

La estructura de alivio propiamente (diseñada específicamente según los diámetros de sus tuberías, con su caudal y pendiente) se medirá por metros cúbicos (m³) aproximado a la décima de metro cúbico.

Aliviaderos en Cámaras de Inspección Convencionales

Estas cámaras y las actividades necesarias para su construcción, se medirán según el ítem correspondiente de acuerdo a la especificación ETG-09-03 "Cámaras de inspección" y sus concretos por metro cúbico (m³)

Aliviaderos en Cajas de Inspección

Los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, tales como: rotura y retiro de pavimento, excavaciones, cargue y retiro de material sobrante, llenos, pavimento, cámaras de inspección, tapas y anillos para cámaras, peldaños, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero, se medirán según la forma establecida en el ítem correspondiente.

PAGO

Todas las actividades se pagarán según el ítem correspondiente, y su precio incluirá mano de obra, equipos y herramientas, transporte, suministro de materiales, ensayos de dichos materiales, y cualquier otra operación necesaria para la correcta construcción, instalación de tuberías y operación de los aliviaderos.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

Las daños que se produzcan en zonas verdes, viviendas o taludes por las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.

Manejo de aguas durante la construcción de las cajas domiciliarias.

El uso y reparación de las formaletas.

Ensayos concretos y suelos para comprobar la resistencia del concreto y la compactación requerida de los rellenos

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada caja.

Llenos y material de base compactados.

Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de construcción de la caja.

Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.

El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e instalación de Vertedero rectangular en PRFV h=0.70 m L= 1 m, según medidas y especificaciones indicadas en planos.	UND

PRFV Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio.

ETG-06-00 ACERO DE REFUERZO

ALCANCE

Esta especificación comprende las actividades relacionadas con el suministro, transporte, despiece, corte, doblaje, traslajos, figuración, y colocación de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-06-00	Acero de refuerzo
ETG-06-01	Barras de acero de refuerzo
ETG-06-02	Malla electrosoldada

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-04-01	Concretos
ETG-07-00	Obras varias
ETG-07-01	Cunetas
ETG-07-02	Sardineles
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-09-00	Redes y acometidas de alcantarillado
ETG-12-00	Plan de manejo ambiental
ETG-14-00	Impacto comunitario

GENERALIDADES

1. Todos los ensayos, despieces y otras actividades realizadas con el acero de refuerzo deben estar de acuerdo con los diseños y detalles mostrados en los planos, con lo indicado en el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas ICONTEC

116-161-245-248 sobre alambres y barras de acero al carbono para hormigón armado, y la norma ACI 318-11 para estructuras hidráulicas y las normas técnicas vigentes, como también las instrucciones de la Interventoría.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

ETG-06-01 BARRAS DE ACERO DE REFUERZO

ALCANCE

En esta especificación trataremos todas las actividades relacionadas con las pruebas y ensayos, el suministro, transporte, despiece, corte, doblaje, traslapes, figuración, y colocación de las barras de acero para el refuerzo de estructuras y otras obras necesarias en la construcción de acueductos y alcantarillados que aquí tratamos.

GENERALIDADES

Todas las barras de acero para refuerzo cumplirán lo especificado en el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas NTC 116-161-245-248 sobre alambres y barras de acero al carbono para hormigón armado.

MATERIALES

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm² - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60), de acuerdo con los planos de diseño.

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o lugar donde se realizará el corte y doblado, se deberá identificar con etiquetas que indiquen su procedencia, la fábrica, grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote, se incluirán además las facturas del fabricante, enviando copia de estas a la interventoría.

Las varillas de refuerzo se deben transportar y almacenar en forma ordenada, no se permitirá su colocación directamente contra el suelo y se deberán agrupar, ordenar y marcar con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse durante el almacenamiento para evitar la corrosión.

ENSAYOS

Estas barras de acero de refuerzo, deberán ser sometidas a ensayos permanentes en la fábrica, de acuerdo con las indicaciones del título C del reglamento NSR-10. Si un contratista no suministra evidencia satisfactoria con protocolos y registros recientes de ensayos de que el refuerzo a usar cumple con los requisitos establecidos en el reglamento NSR-10, la interventoría debe llevar a cabo los ensayos correspondientes, antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será asumido en su totalidad por el contratista.

DIAGRAMAS DE DESPIECE

El refuerzo mostrado en los planos de obra, debe indicar la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, o el Contratista considere una modificación de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura, el mismo contratista preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación de la interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm² - grado 60) será la siguiente:

Peso del producto (en kg).

Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo-tratadas para refuerzo de concreto).

Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).

Designación de la norma técnica (NTC 2289).

Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

COLOCACIÓN

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

Para el amarre de las varillas (aseguramiento firme en la posición indicada en los planos) se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las

temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

Al colocarlo en la estructura deberá estar libre de mugre, polvo, exceso de óxido, escamas, aceite u otras materias extrañas

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo este libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10.

Se establecen los siguientes recubrimientos mínimos:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-12. RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO

COLOCACIÓN DEL CONCRETO	VARILLAS No.	RECUBRIMIENTO MINIMO
Directamente sobre el terreno	Todas	70 mm
Superficies expuestas a la intemperie	No.5 a No.18	50 mm
	Menores a No. 5	40 mm
Superficies en contacto con tierra o rellenos	No.5 a No.18	50 mm
	Menores a No. 5	40 mm
Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con tierra:		
* En placas, muros y viguetas	Todas	20 mm
* En vigas y columnas	Todas	40 mm

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

DOBLAJES

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra varillas salientes del concreto, una vez que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Siempre, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; a menos que se indique de otra forma en los planos de diseño o especificaciones.

En acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLAMIENTO

Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

Para barras de refuerzo principal:

Barras No. 2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

Barras No. 9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.

Para barras No. 3 a No. 11, en acero con esfuerzo de cedencia de 2,820 Kg/cm², solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.

Para estribos:

Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.

Barras No. 5 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

GANCHOS ESTÁNDAR

Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, consistirán en:

Un doblaje de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra y no menor de 60 mm.

Un doblaje de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.

Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente del Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10.

TRASLAPOS Y EMPALMES DEL REFUERZO

Todos los traslapos de las varillas cumplirán lo especificado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, o ACI 318-14, según correspondan y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o lo indicado por la interventoría.

El contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios indicados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría.

Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría.

Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación.

Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, y en la sección 1215 del código ACI 318-14.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

MEDIDA

La medida para el pago del suministro e instalación de barras de acero de refuerzo, será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo de las barras colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-13. PESOS TEORICOS DEL ACERO DE REFUERZO

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL		PESO (Kg/m)
	(cm.)	(Pulg.)	
2	0.64	(1/4)	0.25
3	0.95	(3/8)	0.56
4	1.27	(1/2)	0.99
5	1.59	(5/8)	1.55
6	1.91	(3/4)	2.24
7	2.22	(7/8)	3.05
8	2.54	(1)	3.98
9	2.86	(1-1/8)	5.06

10	3.18	(1-1/4)	6.40
11	3.49	(1-3/8)	7.91

PAGO

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, fijación y colocación de las barras de refuerzo según lo establecido en los planos o lo indicado en estas especificaciones. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslapes.

Tampoco se medirá el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapes que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

No aplica.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro, figurado e instalación de acero de refuerzo 420 Mpa (60000 Psi) según planos y especificaciones de diseño	KG
Suministro, transporte e instalación Acero de Refuerzo de 3/8" a 5/8" de 420 Mpa (4200 Kg/cm2) para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	KG
Hierro figurado y armado de 60,000 PSI	KG

ETG-07-00 OBRAS VARIAS

ALCANCE

En éste capítulo de las presentes especificaciones técnicas generales, presentaremos especificaciones referidas a obras varias de ejecución y uso frecuente y común que también forman parte de los proyectos, durante la construcción de redes de acueducto y alcantarillado.

Incluiremos las normas relacionadas con la ejecución de todos los trabajos referidos a materiales, métodos constructivos, de preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, resistencia, acabados, drenajes, impacto ambiental y reparaciones si fueran necesarias de acuerdo a los requerimientos de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP y su normatividad vigente, estableciendo las condiciones de medida y pago.

GENERALIDADES

Se refiere a todas las actividades relacionadas con los concretos para andenes y sardineles, empradización, arborización, cercos, etc, que se requieran en la ejecución de las obras.

Todo contratista con la supervisión de la interventoría debe realizar el transporte adecuado de muestras para realizar los ensayos correspondientes y suministrar toda la logística necesaria, además de disponer copia de todos los protocolos y ensayos recientes realizados a los materiales a utilizar.

Cualquier daño imputable al contratista, o rechazo de obra o materiales que éste ejecute o suministre sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, debe ser removido y ejecutado o cambiado de nuevo a satisfacción de la misma y a costa del contratista.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-07-00	Obras Varias
ETG-07-01	Demoliciones
ETG-07-02	Cunetas
ETG-07-03	Andenes y Sardineles
ETG-07-04	Filtros
ETG-07-05	Empradización
ETG-07-06	Arborización
ETG-07-07	Obras en gaviones

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las presentes especificaciones y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-02-00	Actividades Preliminares
ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmonte y limpieza
ETG-03-01	Excavaciones

ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-05-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-05-07	Pavimentos articulados
ETG-08-00	Redes Y Acometidas De Acueducto
ETG-09-00	Redes Y Acometidas De Alcantarillado
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla Y Señalización Corporativa De Seguridad Y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

Los equipos, suministros, formaletas, y en general todos los recursos utilizados para desarrollar las obras, requieren aprobación previa del Interventor y se deben someter a la aprobación de éste.

La aprobación por parte de la interventoría no eximirá al contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

La seguridad, el manejo de materiales, la disposición del material y la señalización, deben acogerse a los capítulos del plan de impacto vial, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente que veremos a continuación.

ETG-07-01 DEMOLICIONES

ALCANCE

El trabajo descrito en esta especificación, establece las indicaciones básicas para la demolición de estructuras o edificaciones existentes, en las áreas donde se debe trabajar en las obras.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la Interventoría, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes.

GENERALIDADES

La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP, se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la Interventoría. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con la reglamentación vigente para la seguridad de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP y las últimas disposiciones legales para prevenir los riesgos por accidente y seguridad industrial, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

Además cumplir en su totalidad con lo dispuesto en los Capítulos 12 y 13 Manejo ambiental, plan vial y con la normatividad establecida por del Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente sobre la disposición final de los escombros. Se deben tomar las medidas necesarias para evitar en lo posible las molestias a los habitantes vecinos al área de construcción. El constructor debe proteger las edificaciones y estructuras vecinas de aquellas que se van a demoler.

El trabajo objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras o edificaciones existentes, en las zonas donde se van a construir las obras objeto del contrato, y la remoción, transporte, cargue y disposición del desecho de los materiales demolidos, en las áreas aceptadas y a entera satisfacción del interventor.

El trabajo puede incluir la demolición parcial de cualquier estructura y la remoción y traslado de elementos existentes como árboles, postes, bancas, cercos etc. a una nueva localización. Por lo tanto el contratista suministra toda la planta, explosivos y elementos especiales para realizar los trabajos de demolición y/o el traslado de estructuras o elementos.

El contratista no puede emprender la demolición de estructuras ni el retiro de tuberías, sin previa autorización del interventor, sobre el alcance y los procedimientos propuestos para adelantar el trabajo. Debe responder por cualquier daño que produzca, directa o indirectamente, debido a la ejecución de las labores de demolición, excepto cuando dicho daño esté comprendido en los planos y haya sido debidamente autorizado.

Los elementos de demolición deben romperse en bloques o fragmentos de tamaño superior a 30 cm. de lado. En caso que sea necesario removerlos sólo en forma temporal, por ejemplo para la instalación de redes de servicio, se deben tomar las precauciones necesarias para conservarlos en el mejor estado y poder reutilizarlos posteriormente.

Las estructuras de concreto y mampostería se deben romper en fragmentos de volumen no superior a 0.03 m³, hasta las cotas indicadas. La remoción de tuberías reutilizables debe realizarse de manera que se asegure el retiro de los elementos en el mismo estado en que se encontraron.

El contratista puede emplear con el visto bueno del interventor, cualquier tipo de equipo y herramienta aptos para llevar a cabo la actividad de demolición, como rompe-pavimentos, martillos, cuña hidráulica, cargador, equipo de transporte, etc.

En general, no se permite el uso de explosivos para demoliciones. La necesidad del uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito de la interventoría y

contando con la autorización de las autoridades correspondientes, previa presentación de la información técnica que estas soliciten. En el eventual caso de requerir el uso de explosivos se deben tener en cuenta los requisitos vigentes de seguridad industrial para el manejo de explosivos.

CLASIFICACION DE LAS DEMOLICIONES

Los trabajos de demolición se clasifican según el material y la clase de estructura, de la siguiente manera

-
- Demolición de pavimento de concreto rígido o asfáltico y andenes.
- Demolición de cunetas y sardineles o bordillos.
- Demolición de estructuras en concreto
- Demolición de estructuras en mampostería
- Remoción de tuberías.

DEMOLICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO O ASFÁLTICO Y ANDENES.

Las diferentes superficies de pavimento alteradas, dañadas o destruidas durante la ejecución del trabajo, se restaurarán, incluyendo la sub-base, la base y el afirmado, todo de conformidad con las especificaciones exigidas por la entidad contratante tanto para pavimento de asfalto como de concreto.

La rotura del pavimento se hará según cortes verticales y de acuerdo con éstas especificaciones técnicas generales e instrucciones de la interventoría.

Para la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, se indicarán los sitios necesarios de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por la interventoría.

Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

El trabajo de reconstrucción se adelantará de acuerdo al cronograma elaborado por el contratista y aprobado por el interventor, de modo que no se presenten inconvenientes con la comunidad, ni incomodidades mayores por interrupción del tráfico.

DEMOLICIÓN DE CUNETAS Y SARDINELES O BORDILLOS.

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardin-el-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

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

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO

Comprende la demolición de cualquier tipo de estructura de los sistemas de acueducto y alcantarillado como cámaras de inspección existentes, cajas en concreto, cabezotes, muros de contención, canales, sumideros etc. que se requiera reemplazar o retirar para la ejecución de las obras y además el cargue, retiro y botada de los escombros resultantes.

En el caso de cámaras y cajas existentes se demolerán tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas y daños o perjuicios a la empresa o a terceros. Se tendrá en cuenta que la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP, se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten y podrán exigir al contratista su reutilización. Los materiales y elementos aprovechables deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitar su deterioro.

Los sumideros deben demolerse, una vez retirada la reja, las paredes laterales y la losa de fondo de la caja en su totalidad, utilizando para ello equipo mecánico (martillo neumático) debidamente aprobado por la Interventoría; los escombros y el material sobrante se acopiarán para su posterior retiro de la obra donde no se perjudique ni el tráfico vehicular ni el tránsito peatonal, ni el desarrollo de la obra.

DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERÍA

Se refiere a la demolición de elementos existentes en mampostería que deben demolerse para eliminar, mejorar o cambiar las condiciones del proyecto, como cajas de inspección o domiciliarias, muros y cerramientos, que se requiera reemplazar o demoler, considerando además el cargue, retiro y botada de sobrantes.

REMOCIÓN DE TUBERÍAS.

Esta actividad incluye la demolición de tuberías de alcantarillado empotradas en concreto, y la remoción o demolición de otras tuberías de concreto de diámetro mayor o igual a 400 m.m, con o sin empotramiento, que requieran demolerse para ser retiradas.

El retiro de las tuberías de diámetro menor a 400 m.m que no se encuentren empotradas se hará como parte integrante de la clasificación del material considerado en la excavación de la zanja y no tendrá precio ni clasificación diferente al que se obtiene de ésta.

MEDIDA

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

Las unidades de medida para el pago de este ítem en lo referente a los anteriores conceptos, serán las indicadas a continuación:

La medida para la demolición de pavimentos y andén será el metro cúbico (m³) de pavimento y andén demolido en el cual se incluyen la base y sub base, el recebo, el entresuelo y el concreto del pavimento y el andén.

Para la demolición de cunetas y sardineles o bordillos la medida será el metro (m) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido y aceptado por la interventoría.

La medida para la demolición de cámaras de inspección será el metro (m) que se refiere a la proyección vertical de la parte demolido, sin que haya diferenciación de precios para las distintas partes de la cámara, ni el diámetro de la misma.

La medida para la demolición de otras estructuras existentes de concreto como sumideros y cajas de inspección, será la unidad (un) demolido.

La medida para la demolición de estructuras existentes en mampostería como muros en mampostería y cerramientos será el metro cuadrado (m²) demolido y recibido a satisfacción de la interventoría.

La unidad de medida para la remoción de tuberías será el metro (m). Sólo se pagará en este ítem la demolición de las tuberías empotradas en las cuales se tenga que emplear equipo o mano de obra adicional al que normalmente se utiliza para excavar. La medida de la demolición de tubería empotrada se refiere a la longitud inclinada de la misma, o sea la longitud a cinta pisada.

PAGO

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, desde el sitio de la obra hasta el sitio ordenado por la interventoría o el indicado en los pliegos del contrato; la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como las rejas tapas y sus respectivos marcos, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen las voladuras y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione el empleo de explosivos.

Tampoco se considerará en los sumideros la taponada con concreto de las derivaciones sin uso se considera incluida en la demolición del correspondiente sumidero.

La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.

El sobre-excavación que se requieran constructivamente.

Por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de demoliciones según el caso.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y permisos para el uso de explosivos.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

No aplica.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Demolición de muro en concreto; incluye retiro (Caseta existente)	M2
Demolición de muros en bloque de concreto; incluye retiro (Caseta existente)	M2
Desmante de cubierta arquitectónica (Caseta existente)	M2
Desmante de estructura metálicas soporte de cubierta y viga en I (Caseta existente)	UND
Corte y retiro de árboles de talla media y alta. Incluye retiro a sitio autorizado	UND
Desmante y reubicación de poste para rayos	UND
Desmante, descapote desenraices y limpieza con retiro (obras de protección para el cauce de río)	M3
Demolición de andenes, incluye retiro	M2

ETG-07-06 ARBORIZACION

ALCANCE

Comprende esta especificación los compromisos, cuidados y conservación que debemos tener con los programas ambientales de siembra y/o reemplazo de algunas especies arbustivas durante la afectación en el proceso de construcción de obras de Acueducto y Alcantarillado. Los trabajos incluyen además los cuidados durante y después de la siembra y la conservación posterior de las especies.

GENERALIDADES

Tanto los árboles ornamentales ubicados en separadores, zonas verdes, urbanizaciones, como los árboles de zonas de ladera y que forman parte de estabilidades de talud, etc., que sea necesario cortar para ejecutar las obras de acueducto y alcantarillado, deberán ser reemplazados por árboles de la misma clase o especie, o por otras especies de acuerdo con los requerimientos de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. o por el ente regulador del uso cuidado y conservación de zonas verdes y manejo ambiental del municipio de Riohacha.

El Contratista gestionará directamente con la entidad encargada los permisos requeridos, la supervisión y asesoría correspondiente y presentará a la Interventoría la autorización, el programa correspondiente a la siembra o cambio de arborización y un plano en el que indicará la ubicación, las especies aprobadas y la localización de las obras existentes y por construir, para evitar así la interferencia entre éstas y los árboles.

Se utilizarán tratamientos preventivos al efectuar el trasplante de los árboles y con el fin de evitar la tala Estos tratamientos garantizarán la permanencia de los árboles y pueden evitar posteriores daños a las estructuras y obras cercanas a éstos.

Todos los procedimientos, ya sea tala, trasplante, tratamiento de protección radicular o reforestación, contarán con la debida aprobación por parte de la Interventoría y, adicionalmente, con la asesoría y la supervisión de la entidad competente.

El Contratista tendrá que mantener y conservar en perfecto estado los árboles trasplantados, reforestados o con tratamiento radicular, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la Interventoría, el cual se hará noventa días después de efectuada la siembra o tratamiento. Por lo tanto, deberá aplicar el riego, insecticidas, fertilizantes y cualquier otra medida necesaria para impedir que se sequen y le permitan arraigarse correctamente.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para proteger las estructuras y redes existentes que se vean comprometidas en el momento de talar, trasplantar o sembrar un árbol.

MEDIDA

La medida para el pago de la tala, la siembra y el trasplante será la unidad (Un) para cada caso especificado previamente en los ítems de pago, considerado cada uno por su altura y diámetro de la especie arbustiva.

PAGO

El precio incluye según el caso el suministro, transporte, abonos y siembra, tala o trasplante de la especie, la excavación, el lleno, la mano de obra, material, equipo, transporte, permisos, fertilizantes e insecticidas necesarios y, en general, todos los costos directos e indirectos que generen estas actividades.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

Especies arbustivas que sean rechazadas y desechadas antes de ser colocadas o aquellas que una vez sembradas deban ser retiradas por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.

Los permisos que el Contratista gestione directamente con la entidad que regule del uso cuidado y conservación de zonas verdes y manejo ambiental del municipio de Riohacha.

La supervisión y asesoría correspondiente a los cuidados y mantenimiento con las especies sembradas.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

(No aplica)

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Barrera vegetal con árboles de NIM y otras especies.	UND

ETG-07-07 OBRAS EN GAVIONES

ALCANCE

Esta especificación comprende todas las obras de gravedad que se construyan utilizando gaviones en sus diferentes clases y tamaños, en los sitios y características indicados por los diseños o definidos por la interventoría, comprende además las dimensiones y tamaño, calibre, costura con alambre galvanizado, los cuidados y recomendaciones de llenado, tipo de piedra, como también su medida y pago.

GENERALIDADES

Las estructuras en gaviones están compuestas de varios cajones o recipientes generalmente paralelepípedos de malla de alambre galvanizado que trabajan por peso y gravedad, que consisten

en el amarre de varias unidades de gavión, que son empleadas en zonas de gran socavación hidráulica y en obras de construcción de carreteras.

Se entiende por gavión una canasta metálica, llena de cantos de roca, en los tipos y con las dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el interventor.

Todos los materiales serán suministrados por el Contratista. El diseño de la estructura, las dimensiones de los gaviones, el diámetro o calibre del hilo y el tipo de mallas empleados serán las indicadas en los planos o definidos por la Interventoría. Para la ejecución del trabajo se atenderán las instrucciones y normas del fabricante.

El terreno de cimentación de los gaviones deberá nivelarse y verificar su capacidad de soporte de acuerdo a los planos y a las instrucciones del interventor. Debajo del gavión es conveniente colocar una capa de filtro de transición o una tela de polipropileno, a fin de evitar la erosión de los materiales debajo del gavión

Cuando los gaviones estén en contacto permanente con aguas servidas, deben recubrirse con concreto las partes de mampostería más expuestas, ya que estas tienen un alto contenido de sustancias químicas corrosivas que atacan la malla del gavión hasta el punto de destruirla, conjuntamente con este proceso se presenta el problema de la abrasión, o sea, el desgaste por acción de corrientes de agua con sedimentos.

El gavión se montará guiado por formaleta temporal en las caras expuestas de tal manera que forme un cuerpo rectangular, solo o con los gaviones vecinos, ligando sólidamente las aristas verticales empleando un alambre de la misma calidad y diámetro del que forma la malla.

Por medio de una pieza de madera se aplanarán las caras que van a estar en contacto con los gaviones vecinos y con alambre galvanizado, se ligarán lo más cerca posible de las aristas de la base.

Con una barra o varilla de hierro de 1,50 m de longitud aproximadamente y pasando la punta por la malla de base cerca del vértice, a modo de palanca, se estirarán las caras externas para que queden en los planos de alineamiento que se han fijado.

MATERIALES

Dependiendo del tipo de estructura proyectada se emplea:

MALLAS HEXAGONALES O DE TORSION

Permiten tolerar esfuerzos en varias direcciones sin que se produzca la rotura, conservando flexibilidad para movimientos en cualquier dirección. Los gruesos del alambre varían según las dimensiones de las mallas aumentando proporcionalmente con estas.

Para este tipo de gaviones se emplean generalmente alambres de calibres del 12 al 15 y dimensiones de 5 x 7 hasta 12 x 14 cm de escuadría.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Son más rígidas que las de torsión, su conformación se hace en cuadrículas de igual espaciamento en las dos direcciones. Su diámetro de empleo varía de alambres calibre 10 al 14 con espaciamentos de 7 a 12 cm. De poca aplicación.

PROCESO DE LLENADO

El material de llenado podrá consistir de canto rodado, material de cantera o material de desecho adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

El desgaste del material de llenado al ser sometido a ensayo en la máquina de Los Ángeles, según la norma INV E-219, deberá ser inferior a cincuenta por ciento (50%).

El tamaño mínimo de las piedras o cantos debe ser de quince 15 cm.

El llenado de las canastas se efectuará a mano, colocando cuidadosamente las piedras de mayor tamaño en la periferia y el resto de tal forma que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo porcentaje de vacíos y con superficies uniformes de contacto entre gaviones. Se tendrá especial cuidado de no formar zonas con excesiva acumulación de piedras pequeñas. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos. Si durante el llenado las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver a colocar el relleno.

A medida que se colocan los cantos y a cada treinta centímetros aproximadamente, es conveniente disponer de tirantes o tensores adecuadamente espaciados de alambre con el fin de evitar la deformación por la presión del material que se retiene dentro del gavión. Los tirantes se colocan en cada tercio en sentido horizontal, vertical y diagonal. Para mayor claridad se recomienda disponer en obra los manuales del fabricante donde ilustra y recomienda la colocación de tirantes.

En los gaviones que constituyen la placa de fundación debe evitarse usar piedras demasiado grandes que restarían flexibilidad a la placa.

Una vez llena la canasta se deberá revisar y tener especial cuidado con el amarre entre unidades adyacentes para evitar el movimiento de unidades aisladas y poder garantizar un muro monolítico.

MEDIDA

La unidad de medida será el número de metros cúbicos (m³) de gaviones instalados y aceptados por el interventor.

PAGO

El precio unitario para el pago del ítem correspondiente, comprenderá el suministro, transporte, fabricación y colocación de gaviones, incluyendo la canasta, alambres, formaletas, barras de temple, explotación de las fuentes de material para relleno, cargue, transporte de las fuentes, descargue de piedras, mano de obra, herramientas y equipos, adecuación del terreno y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

Gaviones y/o materiales que sean rechazados por no cumplir requisitos mínimos y se ordene su cambio antes de ser colocados.

Gaviones que por su mal procedimiento constructivo y su apariencia queden defectuosos para la estructura que se construye y deban ser retirados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.

Los permisos que el Contratista gestione para la explotación de las fuentes de material para relleno y las aplicaciones a la conservación y protección del medio ambiente del municipio de Riohacha.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago por separado de acuerdo con otras especificaciones por la realización de los siguientes trabajos:

La conformación del terreno mediante cortes, llenos y nivelación final necesaria para preparar el sitio donde se cimentará la estructura con gaviones.

El retiro y disposición final de escombros y material sobrante, producto de la adecuación del terreno.

El recubrimiento con concreto cuando el diseño lo especifique.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Estructuras de contención en gaviones, incluye: Alambre para amarres cal- 22 mm, Malla gaviòn triple torsión con las siguientes especificaciones: -Galvanizado: Mínimo 260 gr/m2. -Diámetro del alambre de la malla: 3,0 mm -Diámetro aristas de la malla: 3,8 mm -Tipo de abertura: 8x10 cm -Tamaño: 2x1x1 mts, un diafragma	M3

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Estructuras de cimentación para gaviones (colchoneta), incluye: Alambre para amarres cal- 22 mm, Malla gavión triple torsión con las siguientes especificaciones: -Galvanizado: Mínimo 260 gr/m2 -Diámetro del alambre de la malla: 3,0 mm -Diámetro aristas de la malla: 3,8 mm -Tipo de abertura: 8x10 cm -Tamaño: 2x1x0,50 mts	M3

ETG-08-00 REDES DE ACUEDUCTO

ALCANCE

Se incluyen en éste capítulo las especificaciones sobre materiales e instalaciones de tuberías para el servicio de acueducto (redes y conducciones), como también para las construcciones de sus obras complementarias y que tienen relación con este tipo de trabajos.

El propósito es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos relacionados con los aspectos de construcción de los sistemas de acueducto, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-08-00	Redes Y Acometidas De Acueducto
ETG-08-01	Tuberías y accesorios para acueducto
ETG-08-02	Válvulas
ETG-08-03	Hidrantes
ETG-08-04	Requisitos para Instalación de tuberías
ETG-08-05	Prueba de presión hidrostática
ETG-08-06	Uniones mecánicas
ETG-08-07	Accesorios
ETG-08-08	Cajas para válvula
ETG-08-09	Acometidas de acueducto
ETG-08-12	Retiro de tuberías y accesorios existentes

ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-01.2	Servicios públicos provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-03	Localización y replanteo

ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-03-07	Disposición temporal del material seleccionado de la excavación
ETG-04-01	Concretos
ETG-06-01	Acero de refuerzo
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla y Señalización Corporativa De Seguridad y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

GENERALIDADES

Estos trabajos incluyen el manejo y colocación de los tubos en los sitios indicados para la instalación; comprende además la unión, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías cumpliendo correctamente con sus pruebas.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, piezas especiales, válvulas y accesorios, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo y las presentes especificaciones técnicas generales.

Todos los daños, pérdidas deterioros y cuidados con la tubería y accesorios dentro del área del proyecto, serán por cuenta del contratista y éste responderá totalmente; y todos los tubos y otros materiales defectuosos o deteriorados antes de su instalación o al realizar las pruebas, serán reemplazados o reparados por el contratista.

HERRAMIENTAS

En este literal se describen algunas de las herramientas más utilizadas en la construcción de los proyectos de acueducto.

BARRAS METÁLICAS. Utilizadas durante la instalación de la tubería con el fin de poder montar uniones en tubería de asbesto-cemento, realizar uniones de espigo-campana en tubería PVC y en fin poder realizar presión entre dos elementos de unión de tuberías. Se emplea para tubería cuyo diámetro oscile entre 6" y 28".

GATOS HIDRÁULICOS. Para realizar uniones entre tubería e igualmente entre tuberías y accesorios cuyo diámetro sea mayor a 28" se puede emplear el gato hidráulico, utilizando como punto fijo el cucharón de una maquina o retroexcavadora.

POLEAS DIFERENCIALES. Para izar y manipular las tuberías y accesorios de gran peso y para evitar que sufran daños por golpes y caídas incontroladas, es común el empleo de sistemas de poleas diferenciales.

EQUIPOS DE TERMOFUSION. Para la construcción de los sistemas de acueducto con tuberías de polietileno es fundamental disponer de equipos mínimos necesarios para el corte y la unión por calentamiento.

En toda obra importante, es necesario disponer de herramientas adecuadas para trabajar los diferentes tipos y clases de tubería. La consecución de tuberías en longitudes menores de cuatro metros, la recuperación de tuberías con extremos fisurados, o la instalación del collar de derivación para la tubería domiciliaria, se pueden lograr en la obra con el empleo de herramientas manuales como:

SIERRA MANUAL DE MARCO. Se aplica en cortes de toda clase hasta 8" de diámetro (200 mm)

CORTADORA. Se emplean para efectuar cortes transversales en cualquier punto de un tubo.

CORTADORA-TORNEADORA. Se emplea para cortar y torneear (biselar) los extremos de los tubos.

TALADRO ELÉCTRICO O BERBIQUÍ. Se emplea para efectuar perforaciones en la tubería.

PISONES DE MANO. Se emplean para realizar el relleno inicial de la tubería por debajo y alrededor de la tubería. Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, con arcillas y arenas. Para realizar un buen trabajo se debe contar con dos tipos de pisones, el primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior. Estos se usan para la parte inferior de la tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los costados de la tubería.

CANGUROS Y VIBROCOMPACTADORAS. Para la parte final de los rellenos donde no se afecte la instalación de las tuberías y como terminado de las zanjas o brechas se deben obtener resultados satisfactorios de compactación como base de soporte de las estructuras como andenes o pavimentos.

MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

ETG-08-01 TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA ACUEDUCTOS

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el control de la calidad de los materiales y las características de las tuberías y accesorios prefabricados necesarios para poder ejecutar las labores de instalación o reposición de tuberías de conducciones y redes de distribución de agua potable. Las tuberías serán de los siguientes materiales: acero, hierro dúctil (HD), poli-cloruro de vinilo (PVC), concrete cylinder pipe (CCP), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) y polietileno de alta densidad (PEAD). Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris. También incluiremos el manejo, sus métodos constructivos y condiciones de instalación dependiendo de las características geotécnicas y topográficas del sitio y requerimientos del fabricante, ensayos y pruebas requeridas, transporte, impacto urbano y almacenamiento.

GENERALIDADES

Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además de lo especificado en esta especificación, todo lo indicado en las Normas de Diseño de Redes de Acueducto y Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS - 2000

Para todos los materiales de tuberías y accesorios, la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Hará cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Según resolución 1166 de 2006. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante.

El contratista deberá presentar a la Empresa prestadora de servicios públicos, la certificación de los productos por suministrar e instalar "Conservación de la calidad del agua" expedido por el organismo Nacional de acreditación o autorizado por entidad competente de ley

Las tuberías y accesorios deben venir rotulados en caracteres legibles conteniendo como mínimo lo siguiente:

La destinación o uso del tubo

Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica

País de origen

Diámetro nominal

Presión de trabajo

Fecha de fabricación (año- mes día) e identificación del lote de fabricación.

Cumplir con el Sistema Internacional de Unidades, sin perjuicio que se incluya su equivalencia en otros sistemas

Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.

También se debe cumplir con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada, la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Indicará la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.

MANEJO Y ACARREO

Antes de la colocación e instalación las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y mantenerse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos y piezas especiales deben ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daño en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Cada tubo deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el contratista y los inspectores de la Interventoría. Todos los materiales que se encuentren defectuosos, por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, antes de su colocación o al verificar las pruebas hidrostáticas, deberán ser reemplazados. Serán por cuenta del contratista todos los gastos de reparación de tubos o accesorios que se dañen antes o durante las operaciones de colocación sin que haya lugar a ampliación en el plazo contractual por este motivo.

Todos los tubos deben ser manejados cuidadosamente para evitar que se dañen o sufran deterioros en sus revestimientos interiores y exteriores. El método de manejo de la tubería, debe ser presentado por el Contratista para aprobación por parte del interventor.

Cada sección de tubería debe conservar su forma durante el cargue, almacenamiento, descargue y durante todas las operaciones necesarias para el tendido y colocación del tubo. Con este objeto se conservarán bien firmes los arriostramientos de manera que se suelen colocar dentro de los tubos de mayor diámetro. Estos arriostramientos no se retirarán hasta que el tubo quede completamente instalado en obra, y se hayan hecho los rellenos de las respectivas zanjas. Si se pierden arriostramientos, o si se requieren adicionales el contratista deberá colocarlos a su costo.

El manejo de los tubos debe realizarse con equipos mecánicos de propulsión propia, dotados de fajas de caucho u otros dispositivos aprobados por el Interventor con el fin de no dañar el revestimiento o los extremos de estos en el caso de tuberías de acero, hierro dúctil o tubería de concreto con cilindro de acero. El Interventor a su criterio puede rechazar los equipos mecánicos de propulsión si estos son inadecuados para las condiciones de operación. Con la debida aprobación del interventor, también se pueden utilizar carros sobre carrileras, pórticos con malacates, trípodes u otros accesorios autopropulsados o movidos manualmente. En el caso de tuberías de PVC el manejo de los tubos se debe hacer de acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor. Los tubos mayores de 12" se levantarán y manejarán con grúa; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. El cabestrillo de la grúa deberá colocarse alrededor y no en las bocas del tubo.

Los tubos se deben apoyar en toda su longitud, atracándolos provisionalmente con cuñas de madera revestidas en caucho o con un sistema adecuado previamente aprobado por el Interventor.

Los tubos de acero, hierro dúctil o tubería de concreto con cilindro de acero, pueden moverse en sentido longitudinal solamente cuando estén convenientemente apoyados sobre cuñas en madera con caucho, sobre costales con arena o rodillos de caucho cuando estén convenientemente suspendidos mediante fajas, trípodes, pórticos u otros accesorios provistos de ruedas para su movimiento, o cuando estén debidamente soportados sobre carros con ruedas sobre carrileras y asegurados con cuñas de madera revestidas con caucho.

TRANSPORTE

El cargue, transporte y almacenamiento de los elementos para la construcción se debe llevar a cabo con personal idóneo, utilizando dispositivos y vehículos adecuados para disminuir los riesgos de daños a los materiales transportados.

El Contratista es responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos de suministro a satisfacción de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio de Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de los cuales debe obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entregas.

Las tuberías, válvulas, accesorios, piezas especiales y demás elementos de suministro cuya fabricación haya sido aprobada por el ente administrativo deben ser cargados, transportados y descargados por cuenta y responsabilidad del constructor desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

RECIBIMIENTO

En el lugar de entrega, las tuberías, equipos y accesorios deben ser inspeccionados por el Contratista y el Interventor y en caso dado por un funcionario de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Cualquier elemento que en el transporte sufra daños, debe ser sustituido por el Contratista a su costo y a satisfacción del Interventor, quien puede autorizar la reparación y exigir se realice en su presencia.

Al movilizar los tubos, equipos y demás accesorios, el Contratista debe tener las debidas precauciones para evitar el maltrato y el deterioro de los mismos.

El Contratista debe disponer de personal experimentado y en un número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones de los elementos en el lugar de almacenamiento y por lo tanto todos estos trabajos estarán bajo su exclusiva responsabilidad. El manejo se debe efectuar siempre con equipos de capacidad adecuada. Durante todas las operaciones de transporte y manejo, los elementos se deben asegurar y soportar adecuadamente, para evitar daños ocasionados por la utilización de equipos especiales (monta cargas, poleas, gatos y otros).

En ningún caso se permite descargar tuberías o aditamentos mediante caídas no controladas, por lo cual debe asegurarse la estabilidad de cada elemento en todo momento.

ALMACENAMIENTO

Para el transporte dentro de la obra deben usarse camiones, grúas u otros equipos o dispositivos convenientes, evitando arrastrar o rodar los elementos a grandes distancias.

Para el almacenamiento de todos los elementos se deben tener en cuenta las instrucciones y recomendaciones del fabricante o proveedor.

El apilamiento durante almacenamiento debe realizarse de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. El Contratista debe suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

Con el fin de evitar acumulación de los tubos y accesorios a lo largo de la línea, el constructor debe adelantar la instalación de las mismas en forma coordinada con el programa de entregas.

Cuando La Empresa suministre las tuberías, la solicitud de entrega del suministro debe hacerse por escrito con 72 horas de anticipación a la fecha prevista de instalación.

No se permite bajo ningún motivo que permanezcan en el área contigua al frente de los trabajos, antes de ser bajados a la zanja, un número mayor de tubos que los correspondientes a la capacidad por día que tiene el Contratista de bajarlos a la zanja, ni más de cien metros de tubería por instalar.

ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO (HF) GRIS

Los accesorios utilizados en hierro fundido gris serán fabricados bajo la norma ASTM A-126

Estas tuberías serán construidas siempre por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Para tuberías que cumplan la norma americana, los accesorios cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 110.

Para tuberías que cumplan la norma internacional los accesorios deben cumplir las especificaciones ISO.

REVESTIMIENTO

El mortero para el revestimiento interior acatará los requisitos de las especificaciones AWWA C-104 o la especificación internacional según el caso.

UNIONES

La unión campana y espigo debe ser sellada con anillos de caucho según la norma AWWA C-111.

Pueden usarse también uniones que combinen bridas y empaques de caucho; también se usarán uniones de tipo mecánico (tipo dresser o similares).

PROTECCIÓN

Los materiales de hierro fundido no exigen generalmente protección adicional exterior. En casos de suelos de características muy especiales se especificará la necesidad de ella.

MEDIDA

La unidad de medida para las diferentes tuberías será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería, serán determinados mediante medida física de terreno, a lo largo del eje de la tubería después de colocada. Se deducirá del largo, el diámetro o el largo de las cajas o cámaras de inspección y cuando las tuberías se unan a cualquiera otra estructura, la medida deberá ser tomada hasta la cara interior de los muros de la estructura.

Para los accesorios, la unidad de medida será la unidad (un) de accesorio suministrado e instalado y recibido a satisfacción por la interventoría luego de aceptadas las pruebas.

PAGO

La parte de la obra a ejecutar de la lista de cantidades y precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios para el correcto desarrollo de las anteriores actividades.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación tubería HF 6"	ML
Instalación tubería HF 4"	ML
Suministro e instalación de codo bridado 4" 90°	UND
Suministro e Instalación de codo bridado 4" 45°	UND
Suministro e instalación de codo bridado 6" 90°	UND
Suministro e instalación de codo bridado 6" 45°	UND
Suministro e instalación de tee bridada 4x4"	UND
Suministro e instalación de tee bridada 6x6"	UND
Suministro e instalación unión de desmontaje autoportante de 4"	UND

ETG-08-01.1 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento de las tuberías y accesorios de acero a utilizar en la ejecución de una obra de acueducto.

GENERALIDADES

El Contratista debe seguir las recomendaciones específicas del fabricante o proveedor, de modo que se evite la pérdida de garantía de la tubería por incumplimiento en las especificaciones de manejo y almacenamiento. Por regla general, la tubería de acero debe manejarse y almacenarse en forma tal que se evite el daño a cualquier recubrimiento o tratamiento de superficie de la tubería.

La tubería de acero debe ser apilada sobre apoyos o soportes de madera u otro material análogo, de tal manera que se garantice la estabilidad de la base de la pila así como la integridad del material de los tubos. Esto último se logra colocando los apoyos a una distancia máxima prevista por el proveedor y que depende del tipo de tubería de acero en cuestión.

Todo el manejo de tubería de acero debe realizarse evitando el roce, los choques, impactos y efectos que puedan deteriorar su recubrimiento. En el caso de tuberías de peso suficiente para requerir manejo no manual, ésta debe manejarse, transportarse e izarse con equipos que sostengan los tramos de tubería mediante correas debidamente aprobadas por el fabricante o proveedor.

Todos los extremos, accesorios y el interior de la tubería de acero deben estar protegidos de suciedad y objetos extraños, para asegurar su correcta instalación y posterior funcionamiento según el diseño.

TUBERÍA

Las tuberías cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.

El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible en conducciones y redes de distribución será de 6,4 mm. Se pueden utilizar otras clases de acero, previa aprobación de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. indicando las especificaciones, el coeficiente de seguridad y la presión de trabajo.

ACCESORIOS

Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales, se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.

Ductos de Salida

Las salidas de ductos principales pueden acomodarse fácilmente en cualquier sitio en lo que respecta a tamaño, forma o posición. Las salidas se sueldan a la línea principal mediante collares de refuerzo. Este trabajo puede realizarse en el taller durante la fabricación de la tubería, al lado de la trinchera o una vez instalada la tubería. Todas las salidas de más de un tercio del diámetro de la línea principal requieren consideraciones especiales de refuerzo.

Conexiones a Tuberías de Otro Material

Especial cuidado debe tenerse al conectar tuberías de diferente material debido a la posibilidad de corrosión galvánica. Cuando se conecte tubería de acero a tubos de hierro gris o hierro colado o a tubos de concreto reforzados con acero o a tubería de cobre o galvanizada debe utilizarse una unión aislante eléctricamente. Cualquier válvula o equipo ferroso que se conecte a la tubería de acero debe encapsularse en láminas de polietileno y recubrirse con algún protector compatible con el utilizado en la tubería de acero.

Conexión de Válvulas

A menos que se considere específicamente en el diseño, las válvulas no deben someterse a fuerzas externas y por lo tanto debe instalarse al menos una unión flexible cerca al dispositivo.

Uniones Aislantes Eléctricas

Cuando los ensayos así lo indiquen o cuando el diseñador juzgue conveniente deben disponerse de uniones aislantes eléctricas en líneas largas para separarlas en tramos independientes y evitar así la transmisión de energía eléctrica generada por diferencias en el potencial del suelo o por cualquier otro efecto.

UNIONES

El tipo de unión seleccionada y el cuidado con el cual se instale son consideraciones importantes tanto para el diseñador como para el Interventor de la obra. Los criterios que deben utilizarse en la selección del tipo de unión en tuberías de acero para una obra particular son la facilidad de instalación en el campo, la capacidad de sello de la unión en diferentes situaciones de operación, la vida útil y durabilidad, los requerimientos de mantenimiento, la flexibilidad, la economía, la posibilidad de aplicación de protección y/o recubrimientos, la alineación proporcionada, la integridad de la unión, la facilidad de manejo, la resistencia a esfuerzos, los requerimientos de protección después de la instalación y los riesgos asociados a la fabricación e instalación.

En algunos casos puede requerirse la utilización de más de un tipo de unión.

Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante uniones mecánicas con empaque de caucho. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales a empalmar. Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalentes a varios grados de deflexión.

La prueba hidrostática de las uniones se hará a la misma presión utilizada en la prueba de todo el sistema.

Tipos de Uniones Permitidas

Se permite la utilización de cualquiera de los tipos de conexión siguientes, siempre y cuando cumplan con las normas técnicas correspondientes que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-14. Tipos de Uniones Permitidas para Tuberías de Acero

Tipo de Junta	Norma Técnica Colombiana	Otras Normas
Juntas de campana y espigo con unión de caucho	NTC 2587	AWWA C 111
Juntas soldadas en campo	NTC 2587	AWWA C 206 ASTM A 865
Acoplamientos con manga	NTC 2587	AWWA C 219 ASTM F 682
Uniones "Grooved and shouldered"	NTC 2587	AWWA C 606-87
Bridas	NTC 2587	AWWA C 207 ASTM A 961

Otros tipos de uniones patentadas pueden utilizarse siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante y se demuestre mediante ensayos o tramos de prueba el buen comportamiento de los diferentes tipos de uniones al verse sometidas a los esfuerzos, deformaciones y condiciones generales a las que se van a ver sometidos en la instalación definitiva, incluyendo las condiciones extremas utilizadas en el diseño tales como presiones máximas, movimientos sísmicos y otros.

RECUBRIMIENTO

Las tuberías y accesorios se recubrirán interior y exteriormente de acuerdo con cualquiera de las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta). Adicionalmente deben respetarse las especificaciones y ensayos establecidos por los fabricantes para los materiales y métodos de aplicación de los recubrimientos. Los revestimientos deben protegerse igual por dentro que por fuera.

CORROSIÓN

Se deben considerar los efectos de la corrosión de la tubería de acero en el largo plazo. Para esto puede considerarse un sobre-espesor de la pared del tubo. En ningún caso el sobre-espesor adicional por consideraciones de corrosión puede ser menor que 1.6 mm (1/16 pulg.). Alternativamente, puede utilizarse el espesor de tubería resultante del cálculo de cargas sobre impuestas y considerarse alternativas de protección contra la corrosión como son recubrimientos especiales, revestimientos o protección catódica. Se deben especificar claramente en los planos de construcción las consideraciones utilizadas en el diseño referentes a la corrosión esperada. El Contratista puede modificar las consideraciones de corrosión realizadas siempre y cuando estas modificaciones sean sustentadas por un ingeniero, y queden documentadas y sean aprobadas por el Interventor.

DEFLEXIONES HORIZONTALES ADMISIBLES

La deflexión horizontal que ocurre en una sección transversal de tubería al estar sometida a una carga vertical por unidad de longitud debe limitarse para diferentes tipos de recubrimientos externos y revestimientos internos a los valores de la siguiente tabla

Tabla 15. Deflexiones Horizontales Admisibles en Tuberías de Acero

TIPO DE REVESTIMIENTO INTERNO	TIPO DE RECUBRIMIENTO EXTERNO	DEFLEXIÓN ADMISIBLE
Mortero	Mortero	0.02 D
Mortero	Flexible	0.03 D
Flexible	Flexible	0.05 D

SOPORTES DE TUBERÍAS DE ACERO

Se permite la utilización de diferentes tipos de soportes dependiendo del tamaño, circunstancias especiales y economía. Para tuberías pequeñas se permite en general cualquier tipo de apoyo o sujeción a estructuras de soporte. Cuando la tubería pueda verse sometida a cambios de temperatura que produzcan movimientos longitudinales de consideración deben utilizarse rodillos cóncavos o ganchos ajustables.

Para tuberías que actúen como elementos auto-soportados deben utilizarse apoyos especiales de concreto con material especial de apoyo (apoyo de concreto tipo montura o silla) o vigas anulares de acero soldadas a la tubería. El tipo de soporte utilizado depende de las condiciones de utilización y de consideraciones económicas.

Los sistemas de tuberías están sometidos normalmente a fuerzas no balanceadas debidas a la acción estática o dinámica del fluido dentro de la tubería. Las fuerzas no balanceadas ocurren normalmente en los cambios de dirección del flujo, en las reducciones de diámetro, en las válvulas y en los extremos cerrados. Las fuerzas de reacción a este desbalance de fuerzas deben proporcionarse mediante muertos o transmitirse a la pared de la tubería mediante uniones soldadas, restringidas, y finalmente al suelo circundante.

Apoyos del Tipo Montura o Silla

El tipo de apoyo montura o silla es en general uno de los más económicos y permite una mayor flexibilidad en la construcción.

Para instalaciones de apoyos múltiples, deben proporcionarse apoyos y anclajes seguros a la tubería en los intervalos especificados.

La tubería debe anclarse efectivamente al apoyo mediante una banda perimetral de acero firmemente anclada al concreto mediante pernos.

Deflexiones de la Tubería por Acción de Viga

La máxima deflexión vertical de tuberías por acción de viga se presenta debido a las condiciones de apoyo y los efectos correspondientes a las cargas uniformemente distribuidas debidas al peso propio, peso del agua, peso de recubrimientos, aislamientos y protecciones aplicados a la tubería, y a las cargas concentradas como válvulas, uniones y en general los diferentes aditamentos. La deflexión máxima admisible para tuberías apoyadas a intervalos es de 1/360 de la máxima luz libre entre apoyos.

Pendiente de la Tubería para Evitar Bolsas de Aire

Con el fin de evitar fenómenos de bolsas de aire en tuberías apoyadas a intervalos, la elevación en uno de los extremos de todas las luces debe ser superior a la del extremo adyacente en una cantidad por lo menos igual a cuatro veces la máxima deflexión calculada en el centro de la luz. En este caso debe preverse la eventual ocurrencia de asentamientos elásticos y por consolidación en los apoyos a largo plazo.

Apoyos del Tipo Viga Anular Soldada a la Tubería

Los apoyos del tipo viga anular soldada a la tubería permiten en general la utilización de luces mayores que el sistema de apoyo del tipo montura o silla. Las vigas anulares evitan la distorsión del tubo en los puntos de apoyo manteniendo así su habilidad para trabajar como vigas, lo cual permite mayores intervalos de apoyo.

Para soportar las vigas anulares deben disponerse en cada uno de los lados de la tubería una columna corta conectada a la viga anular y apoyada en una zapata o pila de concreto reforzado bien sea por apoyo directo o mediante un dispositivo que permita el desplazamiento longitudinal o una conexión a base de rótula.

UTILIZACIÓN

La tubería de acero es utilizada usualmente en la construcción de viaductos.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería de acero, serán determinados mediante medida en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de acero después de colocada y aprobada por la interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario en la base de precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de acero además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

Pruebas de desinfección de la tubería.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Retiro y/o reparación de tuberías y accesorios existentes que requieran ser optimizados por circunstancias de los trabajos realizados.

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e Instalación de Unión desmontaje autoportantes Bridada ISO PN 10, d=150 mm(6") incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e Instalación de Tee BxBxB HD 150 x150X 150 mm	UND
Suministro e Instalación de Tee BxBxB HD 400 x400X 400 mm	UND
Suministro e Instalación Unión de desmontaje autoportante bridada. ISO PN 10 de 16" (400mm)	UND
Soporte o abrazadera Metálico para tubería Ø400 mm. Incluye pernos y elementos para fijación en muro.	UND

ETG-08-01.2 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DUCTIL (HD)

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el suministro, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento de las tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD) a utilizar en la ejecución de una obra de acueducto, así como la mano de obra y equipos necesarios para su correcta instalación.

GENERALIDADES

Las tuberías y accesorios de hierro dúctil se registrarán por las especificaciones AWWA C 151 o ISO 2531 para la presión de trabajo indicada en los planos de la obra. Serán de fundición de hierro dúctil, y su construcción debe ser por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Los accesorios cumplirán las mismas especificaciones AWWA C 110 o ISO 2531.

TUBERÍAS

Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150.

La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

ACCESORIOS

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

UNIONES

Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. No se permitirán uniones con sello de plomo, tegul o materiales similares. También se aceptarán uniones de bridas de especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

RECUBRIMIENTO

Las tuberías tendrán un revestimiento interior en mortero de cemento cumpliendo con la especificación AWWA C-104 o ISO 4179. Además llevará un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO 8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante.

En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

La tubería de hierro dúctil será protegida en el exterior con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de pintura bituminosa o epóxica, o pintura de caucho clorado, de acuerdo con instrucciones del fabricante. No se requiere protección exterior adicional

CORTES EN TUBERÍA

Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chafán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería de hierro dúctil (HD), serán determinados mediante medida en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de acero después de colocada y aprobada por la interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario en la base de precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de acero además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

Pruebas de desinfección de la tubería.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ANSI PN 10 Incluye tornillería en acero inoxidable de 4"	UND
Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 4"	UND
Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 6"	UND
Suministro e instalación reducción bridada de 6x4"	UND
Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 16"	UND
Suministro e instalación codo HD BXB D=500 45°	UND
Suministro e instalación de unión de desmontaje HD D=500 MM	UND
Suministro e Instalación de Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =500 mm (20"), B*L, L=0.65 m Z= 0,15 del extremo bridado	UND
Suministro e instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =150 mm (6"), B*L, L=0.30m Z= 0,15 del extremo bridado	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 150 mm (6"), B*L, L=0.55m z= 0,275m del extremo bridado	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 50 mm (2"), B*L, L=0.35m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 50 mm (2"), B*B, L=0.35m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 300 mm (12"), B*L, L=0.60 m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 400 mm (16"), B*L, L=0.50m Z= 0,225 del extremo liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =150 mm (6"), B*L, L=0.50m Z= 0,175 del extremo Liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =100 mm (4"), B*L, L=0.50m Z= 0,175 del extremo Liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e instalación de Niple HD, 150mm, Brida*Brida, L=1.28m	UND
Suministro e instalación de Niple HD, 150mm, Brida*Brida, L=1.54m	UND

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e Instalación de Niple HD, 400mm, Brida*Brida, L=1,65m (Brida, espigo y lisos)	UND
Suministro e Instalación de Niple HD,400mm, Brida*Brida, L=2,71m (Brida, espigo y lisos)	UND
Suministro e Instalación Niple HD o acero , 400mm, Brida*Brida, L=0,50m	UND
Suministro e Instalación Niple HD o acero , 400mm, Brida*Brida, L=2,35m	UND
Suministro e instalación de Codo 90° BxB HD Norma ISO PN 10, d = 150 mm (6")	UND
Suministro e instalación de Codo 90° BxB HD Norma ISO PN 10 Incluye tornillería en acero inoxidable. D= 50 mm (2")	UND
Suministro e instalacion de Brida HD para adaptador tope brida d = 63 mm	UND
Suministro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ISO PN 10, d = 150mm (6"). Incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ISO PN 10, d = 400 mm (16"). Incluye tornillería en acero inoxidable	UND
Suministro e Instalación de Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =500 mm (20"), B*L, L=0.65 m Z= 0,15 del extremo bridado	UND

ETG-08-01.3 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLICLORURO DE VINILO (PVC)

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías en policloruro de vinilo (PVC) y sus accesorios y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento, mano de obra y equipos y herramientas necesarias durante la ejecución de un proyecto de acueducto hasta sus pruebas finales.

GENERALIDADES

El Contratista debe seguir las recomendaciones específicas del fabricante o proveedor, de tal forma que se evite la pérdida de garantía de la tubería por incumplimiento de las especificaciones de manejo y almacenamiento. Por regla general, la tubería de PVC debe almacenarse en forma tal que si se apila los esfuerzos sobre los tubos inferiores de la pila estén dentro del rango permisible. Esto implica una altura máxima de apilamiento dictada por la resistencia de los tubos y especificada por el fabricante o proveedor.

Especial cuidado debe tenerse en general con los extremos de la tubería puesto que una deformación del extremo inutiliza todo el tramo. Esta debilidad particular de la tubería de PVC implica modalidades de manejo y apilamiento específicas para proteger los extremos, las cuales están dadas normalmente por el fabricante o proveedor.

La tubería de PVC debe ser apilada sobre apoyos o soportes de madera u otro material análogo, de tal suerte que se garantice la estabilidad de la base de la pila así como la integridad del material

de los tubos. Esto último se logra colocando los apoyos a una distancia máxima prevista por el proveedor y que depende del tipo de tubería de PVC en cuestión.

La tubería de PVC es susceptible de daño si se almacena cerca de fuentes de calor tales como calderas, líneas de vapor, exhostos de motores, etc. Especial cuidado debe tenerse de almacenar la tubería de PVC a distancias que garanticen una temperatura máxima muy por debajo de los límites fijados por el fabricante o proveedor. Igualmente, si la tubería va almacenarse en condiciones de exposición a la luz solar (más de seis meses, o el período máximo recomendado por el proveedor), debe protegerse debidamente colocándola a la sombra y con adecuada ventilación por encima y alrededor de los tubos. En ningún caso se permite el almacenamiento de tubos de PVC a la intemperie o en condiciones de exposición a la luz solar.

TUBERIAS

Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro –espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente.

ACCESORIOS

Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

UNIONES

Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

PROTECCIÓN

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares. Además se deben tener

en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

CORROSIÓN Y RESISTENCIA QUÍMICA

Cuando se utilice tubería de PVC no es necesario utilizar protecciones, recubrimientos, revestimientos, protección catódica ni cualquier otro tipo de protección debido a que el PVC es inmune a casi cualquier tipo de corrosión tanto química como electroquímica.

Para aplicaciones críticas, deben realizarse ensayos de la resistencia de los tubos de PVC a reaccionar con o al ataque de diferentes sustancias químicas especialmente en el largo plazo. Debe considerarse en los ensayos la duración de la exposición, las concentraciones y las condiciones de trabajo que se esperan en la aplicación particular.

EFECTOS AMBIENTALES

Temperatura

Las propiedades especificadas para el PVC están basadas en una operación a 23° C de temperatura. La mayoría de los sistemas de agua operan a temperaturas inferiores a 23° C. El diseñador debe considerar en sus diseños y especificaciones de construcción que para temperaturas inferiores a la de referencia, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentan con respecto a la especificada, aumentando por lo tanto la capacidad de la tubería para absorber presiones y la habilidad para resistir las presiones de tierra y de instalación. Simultáneamente los tubos de PVC pierden resistencia al impacto y ductilidad a medida que la temperatura baja requiriéndose de esta manera mayores cuidados en el manejo y la instalación. Deben tomarse las precauciones necesarias en el diseño para acomodar las expansiones y contracciones debidas a los cambios de temperatura esperados en la tubería.

Resistencia al Ataque Biológico

Las tuberías de PVC proporcionan prácticamente resistencia total a ataques biológicos. Solo en casos específicos debe investigarse la eventual degradación o deterioro causado por la acción de micro o macro organismos vivos. Sin embargo, los sellantes elastoméricos y algunos productos utilizados para la instalación pueden ser susceptibles a ataques biológicos por lo cual deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar únicamente los productos especificados.

Resistencia a la Intemperie

Toda tubería de PVC sometida a la acción de la radiación ultravioleta debe protegerse mediante recubrimientos especiales o simplemente mediante pintura superficial.

Abrasión

Se permite la utilización de tubería de PVC en aplicaciones donde se esperen condiciones de abrasión considerables. Para exposiciones de abrasión extrema, deben tomarse las precauciones necesarias para proteger la tubería o se realizarán los ensayos para estimar el grado de desgaste esperado y el diseñador debe especificar claramente si este es admisible o no.

PRUEBAS E INSPECCIÓN

Las pruebas e inspección de tuberías de PVC se dividen en tres categorías:

ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de calificación:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-16. **Ensayos de Calificación en Tuberías de PVC**

Tipo de Ensayo	Norma	Observaciones
Ensayo de clasificación del compuesto para extrusión de PVC.	NTC 369 ASTM D 1784	
Ensayo Toxicológico	NSF Standard 14	
Ensayo Organoléptico (sabor y olor)	NSF Standard 14.	Obligatorio en tuberías para conducción de agua potable
Ensayo de resistencia a la tensión hidrostática de largo plazo	NTC 382	Esfuerzos admisibles de tensión en orientación tangencial al tubo.
Ensayo de comportamiento de uniones.	NTC 2295	Verificación de la capacidad de sello de uniones.

ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos de control de calidad incluyen, pero no están limitados a, ensayos e inspecciones para verificar propiedades dimensionales, físicas y mecánicas. En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de control de calidad e inspección:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-17. **Ensayos de Control de la Calidad en Tuberías de PVC**

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

Inspecciones o Ensayos	Procedimiento o Norma
Inspección de la calidad del acabado, terminación y apariencia del producto :	Se verifica la homogeneidad del producto de manera que esté libre de vacíos, grietas, inclusiones, y otros defectos y que sea uniforme en color, densidad, y en otras propiedades físicas. Las superficies se inspeccionan para que estén libres de cualquier defecto o deformación, al igual que las uniones que se inspeccionan para que estén libres de imperfecciones y daños.
Inspección de contramarca	<p>La contramarca de tuberías de PVC debe incluir :</p> <p>Fabricante marca registrada</p> <p>Diámetro nominal externo</p> <p>Designación del código del material</p> <p>Clase de presión</p> <p>Relación de la dimensión</p> <p>Sello de certificación (si se requiere).</p> <p>Designación de la especificación</p> <p>Código del Producto</p>
<p>Medición de dimensiones</p> <p>Si las dimensiones no cumplen con las dimensiones críticas especificadas, el producto se clasifica como no satisfactorio. Generalmente se requiere las mediciones dimensionales siguientes :</p>	<p>La medición de dimensiones debe realizarse siguiendo las normas NTC 3358 y ASTM D 2122</p> <p>Diámetro del tubo</p> <p>Espesor de pared del tubo</p> <p>Dimensiones de la unión de campana</p> <p>Ovalización (deformaciones de la sección circular)</p> <p>Longitud</p>
Ensayo de rotura (estallido rápido) :	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3579 Y ASTM D 1599. La muestra de tubería de PVC se presuriza hasta la falla en un lapso de tiempo de 60 a 70 seg. La presión medida no debe ser menor que la especificada en la norma correspondiente.

Inspecciones o Ensayos	Procedimiento o Norma
Ensayo de aplastamiento	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3254 y ASTM D 2412. El aplastamiento es realizado entre dos placas paralelas. Cuando el tubo está aplastado en un 60 %, la muestra no debe mostrar evidencias de fisura, agrietamiento, separaciones o rotura.
Ensayo de calidad de la extrusión	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 2983 Y ASTM D 2152

ENSAYOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos de aseguramiento se realizan al final del proceso de fabricación para garantizar que las propiedades y la calidad definida en el producto final satisfacen consistente y confiablemente con los requisitos de las especificaciones aplicables.

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de aseguramiento de la calidad:

Ensayo de presión sostenida: debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3578, NTC 382, ASTM D 1598 y ASTM D 2241.

CAPACIDAD A PRESIÓN

El cálculo de la Capacidad a presión se debe realizar según la norma NTC 382. Para calcular la capacidad a presión de las tuberías de PVC se consideran dos categorías de presión que son la presión hidrostática interna y las sobre presiones.

PRESIÓN HIDROSTÁTICA INTERNA

El fabricante debe especificar la capacidad a presión hidrostática de la tubería correspondiente a una temperatura de referencia especificada (normalmente 23°C) y la variación de la capacidad con aumentos o disminuciones en la temperatura. La capacidad a presión hidrostática debe especificarse además en función del esfuerzo de diseño hidrostático para el material de la tubería de PVC, de la relación de dimensiones entre el diámetro externo y el espesor de pared y de la reserva para excesos de presión.

También debe especificar el fabricante las variaciones de la capacidad de la tubería en el tiempo. Para esto el fabricante debe llevar a cabo ensayos de corto plazo (estallido rápido) y ensayos de largo plazo (carga sostenida) de acuerdo con la norma correspondiente. No se admite una especificación de presión para tubería de PVC basada únicamente en la resistencia a corto plazo.

La capacidad a presión para una tubería de PVC debe definirse para una vida de diseño de 50 años y puede relacionarse conservativamente para una base de diseño hidrostática establecida a 100.000 horas.

La respuesta de tuberías de PVC después de 100.000 horas de aplicados los esfuerzos anulares puede determinarse con precisión mediante ensayos siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 3579 y ASTM D 1598 y mediante los análisis realizados de acuerdo con la norma NTC 0 y ASTM D 2837.

SOBRE PRESIONES

Cuando la velocidad del flujo de diseño sobrepase 1.5 m/s, debe darse una consideración especial al control de las sobre presiones en lo relativo a selección de las bombas, controles en las bombas, válvulas de control y válvulas de seguridad.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en policloruro de Vinilo (PVC), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de policloruro de Vinilo (PVC), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de policloruro de Vinilo (PVC) además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

Pruebas de desinfección de la tubería.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación tubería PVC 4" UP RDE 21 incluye prueba hidrostática	ML
Instalación tubería PVC 6" UP RDE 21 incluye prueba hidrostática	ML

ETG-08-01.5 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN PLASTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (GRP)

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías y accesorios en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (GRP) y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento durante la ejecución de una obra de acueducto.

GENERALIDADES

Las tuberías y accesorios fabricados en fibra de vidrio reforzada (GRP) se utilizarán en proyectos específicos.

El contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para el manejo y almacenamiento de la tubería y asumirá todos los riesgos por la aceptación de material dañado o defectuoso.

TUBERÍAS

Las tuberías plásticas reforzadas en fibra de vidrio para la presión de trabajo especificada en el proyecto, deberán cumplir con las normas NTC 3871 (Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para uso en sistemas a presión).

Deberán cumplir además con la norma NTC 3876 (Plásticos. Método de ensayo para la determinación de la deformación anular a largo plazo de tubos de fibra de vidrio).

ACCESORIOS

Los accesorios como codos, tees, reducciones, etc., se fabricarán con tuberías que cumplan las especificaciones indicadas. Los sistemas de ensamblaje de los accesorios garantizarán las presiones y demás características exigidas en la norma AWWA C 950.

UNIONES

Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espigo-enchufe o tubo espigo-espigo con acople, en ambos casos con sello hidráulico de aros requerido por la norma NTC 3877 (Plásticos. Especificaciones para juntas de tubos de fibra de vidrio usando sellos elastoméricos).

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Las tuberías deberán ser instaladas respetando lo especificado en las normas ASTM D-3839 o NTC 3878 (Plásticos. Prácticas para instalación subterránea de tubos de fibra de vidrio), las instrucciones del fabricante, lo contenido en las memorias de cálculo y lo indicado en los planos. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

ENSAYOS

Se deberán realizar ensayos para determinar la base hidrostática del diseño, éste se llevará a cabo de acuerdo con el procedimiento de la norma ASTM D2992. Se efectuarán ensayos hidrostáticos hasta la fuga en varias muestras de tubería sometidas a una variedad de muy altos niveles de presión constante.

Otro ensayo importante es la comprobación de las juntas, esta prueba se realizará de acuerdo con las normas ASTM D4161.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas correspondientes y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en estas.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

Pruebas de desinfección de la tubería.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habr  medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes  tems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación de Tubería de GRP de 500 mm	ML
Suministro e instalacion de Codo GRP d = 500 mm (61� a 90�).	UND
Suministro e instalacion de Codo GRP d = 500 mm (31� a 60�).	UND
Suministro e instalacion de Codo GRP d = 500 mm (0 a 31�).	UND
Suministro e instalación de Acople GRP d = 500 mm	UND
Suministro e instalación Niple corto GRP BxL d = 600 mm L= 1m	UND

ETG-08-01.6 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y sus accesorios y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento, mano de obra y equipos y herramientas necesarias durante la ejecución de un proyecto de acueducto hasta sus pruebas finales.

GENERALIDADES

Estas tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) se utilizan frecuentemente en proyectos específicos con la aprobación de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

La tubería de Polietileno será PE 80 PN 10 para acometidas domiciliarias y PE100 PN10, PN12.5 y PN16 para redes de distribución con una resistencia mínima requerida (RMR) a 50 años y 20 °C igual a 10 Mpa y un máximo esfuerzo hidrostático tolerable de diseño de 8 Mpa para todos los diámetros.

El fabricante de tubos deberá suministrar evidencia del cumplimiento mediante un certificado de calidad de la densidad y del índice de fluidez del compuesto virgen. El índice se medirá con la norma NTC 3576 (ISO 1133) y la densidad con la norma NTC 3577 (ISO 1183) ó normas equivalentes homologadas internacionalmente.

La Interventoría, podrá ordenar los ensayos que estime conveniente para las tuberías y rechazará las que se encuentren defectuosas. Los costos tanto de los ensayos como de los materiales fallados, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio de la oferta.

TUBERÍAS

Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664.

La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., podrá evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.

Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.

Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.

La tubería se empaquetará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.

Los tubos presentarán homogeneidad en su material y uniformidad en su color, densidad y opacidad. Además deberán estar exentos de fisuras, perforaciones o incrustaciones de materiales extraños y los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje longitudinal.

La superficie exterior e interior de cada tubo será lisa y libre de salientes y grietas que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Las tuberías serán totalmente inmunes al ataque de gases y ácidos corrosivos.

Se tomarán las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue.

ACCESORIOS

Los accesorios de polietileno de alta densidad, dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.
Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.

UNIONES

Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como:

Electrofusión. Cumpliendo con la práctica ASTM F 1290
Termofusión. Cumpliendo con la práctica ASTM D 2657
Siguiendo los procedimientos según AW 184

PROTECCION

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

La instalación de la tubería de polietileno se realizará con personal capacitado debidamente acreditado, mediante pruebas avaladas por una entidad que tenga laboratorios certificados de prueba de materiales de polietileno de alta densidad.

MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en Polietileno de alta densidad (PEAD), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

La medida será en unidades (UN) de accesorios en Polietileno de alta densidad (PEAD) o H.F. instalados a satisfacción de La Interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño

o deterioro de tuberías y accesorios de Polietileno de alta densidad (PEAD), además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.

Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

Pruebas de desinfección de la tubería.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación de Tubería PEAD de 63 mm para acueducto RDE17	ML
Suministro e instalación de codo 45° de polietileno d= 63mm PN16 PE 100	UND
Suministro e instalación portaflanche PEAD d= 63mm PE100 PN10	UND

ETG-08-02 VALVULAS

ALCANCE

Esta especificación contiene las características de las Válvulas y las normas aplicables para su escogencia, transporte, manejo, acarreo en obra, protección, almacenamiento e instalación y aseguramiento durante la ejecución de un proyecto de acueducto.

GENERALIDADES

Las válvulas serán de extremos lisos, campana o de brida.

Todas las válvulas para redes serán de vástago fijo y cerrarán en sentido dextrógiro.

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Cuando se trate de válvulas en conducciones, éstas se colocarán en los sitios indicados en los proyectos o donde lo ordene el interventor. Para la ejecución del trabajo se requerirán las instrucciones del fabricante y las observaciones de la interventoría.

Todas las válvulas tendrán revestimiento protector interior y exterior, consistente en una base de pintura anticorrosiva seguida de varias capas de pintura epóxica o epóxica-bituminosa, caucho clorado u otra adecuada, según lo indicado en la Norma AWWA C 550 y cumpliendo con instrucciones del fabricante de la pintura.

No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

A menos que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.

En los planos del proyecto se debe indicar el uso de nipples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula, para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.

Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico y se colocarán en la intersección de la prolongación del borde interior del andén con el eje de la tubería, en una caja especial debidamente referenciada, cumpliendo con las normas y diseños de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP.

Las válvulas se deben colocar en posición vertical y horizontal de acuerdo con el tipo de válvula. Las válvulas no deben quedar inclinadas, excepto en casos muy especiales especificados en el diseño. Las válvulas grandes deberán ser colocadas en apoyos de concreto.

Cuando aplique al desarrollo de la obra, el contratista debe actualizar los esquemas de esquinas entregados oportunamente por La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. incorporando los nuevos elementos instalados, debe también actualizar los planos de obra construida. Los esquemas de las esquinas deben ser elaborados y entregados de acuerdo con las indicaciones y formatos autorizados por La Empresa. Estos documentos deberán ser enviados a La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. para su aprobación.

TIPOS DE VALVULAS.

En este caso veremos los siguientes tipos de válvulas

VALVULAS DE COMPUERTA

Tienen como objetivo aislar cualquier pieza de equipo o de tubería.

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada.

Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj.

Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable.

Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. se reserva el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.

Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho. Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16,5.

VALVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN

La válvula reguladora de presión es una válvula automática que reduce una presión de entrada alta a una presión de salida menor y constante, cualquiera que sea la variación en el caudal y en la presión de entrada. La válvula deberá ser capaz de soportar una presión nominal de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y estar controlada por válvulas auxiliares (piloto y agujas).

Las válvulas reguladoras de presión deberán cumplir con las siguientes características:

Deberán ser completas, con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, y estarán provistas de indicador de apertura.

Deberán soportar presión por ambos lados (aguas abajo y aguas arriba) simultáneamente, o sólo por uno u otro lado.

En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la dirección del flujo y la presión de trabajo máxima garantizada.

El sistema exterior de control (válvula piloto y válvula de aguja), deberá estar dotado de válvulas auxiliares que permitan aislarlo para efectos de mantenimiento, así como también de un filtro que impida las posibles obstrucciones de dicho sistema.

Las válvulas se deberán cerrar automáticamente al ocurrir un daño en los diafragmas.

La válvula principal será de tipo globo, con cuerpo, bridas y tapas de hierro fundido.

El vástago de la válvula reguladora deberá estar unido al carrete por medio de tuercas superior e inferior, con los empaques necesarios para evitar la comunicación entre los sectores de alta y baja presión. Adicionalmente, la válvula deberá estar provista de un indicador de posición externo.

El mecanismo interior: guías, agujas, resortes, disco móvil, asiento, etc., será de acero inoxidable.

La tubería exterior, acoples, válvulas externas, etc., serán de cobre o bronce.

Los diafragmas serán de nylon con revestimiento de caucho sintético o neopreno reforzado; para otro tipo de material se consultará con la Interventoría.

VALVULAS DE FLUJO O PASO ANULAR

Como guía para la fabricación de estas válvulas La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. Utilizará las normas AWWA, ASTM y ANSI B.16.34. También se aceptan las fabricadas bajo otras normas internacionales siempre y cuando estén en concordancia con las antes mencionadas.

Estas válvulas serán utilizadas como órganos de regulación de caudal mediante la disipación de la energía para la entrada a tanques de almacenamiento o en puntos intermedios de las conducciones.

Las válvulas de paso anular son también denominadas como de compuerta de émbolo cilíndrico. Estarán provistas de un obturador interior en forma de émbolo que se mueve axialmente (en la misma dirección del agua) y perpendicularmente al asiento, para dejar un paso anular al agua en cualquier posición. El diseño del sistema obturador debe ser tal que pueda desplazarse el émbolo sin problemas ante una posible incrustación de sólidos en el órgano disipador.

El Contratista deberá suministrar a la interventoría, para su aprobación. las características garantizadas que cumplen las válvulas, tales como:

Diámetro Nominal en mm.

Presión Nominal en MPa (BAR).

Presión de prueba en MPa (BAR).

Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal.

Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura.

Gráfico de la guía de cavitación.

Fabricante.

País.

Normas de fabricación de la válvula y las bridas.

Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes:

Cuerpo

Émbolo

Eje cigüeñal

Biela

Asiento

Otros

Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.

El cuerpo de la válvula debe ser de acero o hierro fundido con estructura nodular o laminar. La forma del émbolo y del cilindro que lo contiene debe ser hidrodinámica, de modo que garanticen mínima pérdida de presión y ausencia de cavitación. El émbolo de cierre constará de un cuerpo cilíndrico con cono de cierre y anillo hermetizante perfilado, de goma o caucho natural, que garantice la estanqueidad del cierre en ambas direcciones de flujo.

El conjunto se desplazará en un sistema de guía con el fin de evitar movimientos laterales del émbolo que pudieran originar un incremento de las fuerzas de accionamiento o un bloqueo del mecanismo de cierre. El cuerpo del émbolo y el cono de cierre tendrán superficies de contacto de acero inoxidable. El anillo de asiento será en acero inoxidable.

Las partes exteriores del mecanismo de operación serán de hierro fundido o fundición nodular.

Los engranajes estarán colocados dentro de una caja protectora blindada al cuerpo de la válvula, de modo que desde el interior no pueda penetrar el agua. Las partes interiores tales como eje, pernos, cojinetes, etc., serán de acero inoxidable; los bujes de soporte serán de bronce.

En el exterior, e integrado con el cuerpo de la válvula, deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la presión de trabajo garantizada, el número de la válvula y una flecha indicadora de la dirección del flujo.

Las válvulas se someterán a pruebas de operación preliminar y aceptación final, las cuales serán programadas, dirigidas y ejecutadas por personal de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. con representantes del Contratista si fuere necesario.

VALVULAS MARIPOSA

En general, La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. tomará como guía para la fabricación de las válvulas, las normas AWWA C-504 y la norma ANSI B.16,34.

Las válvulas serán diseñadas para soportar presión de trabajo por ambos lados simultáneamente o por un solo lado. Deberán garantizar completa hermeticidad cuando estén cerradas y mínima pérdida de carga con la válvula completamente abierta, y estarán provistas de mecanismos que garanticen operación fácil y suave en forma manual por un solo hombre.

El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de indicador de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.

Las uniones serán del tipo brida y cumplirán la norma AWWA C 207, ANSI 150 o 300, según se indique en el formulario de precios o en los planos.

El cuerpo de la válvula será corto y de fundición nodular o hierro fundido y en sus extremos estará provisto de las dos bridas de conexión. Los asientos del cuerpo serán de bronce, acero inoxidable, aportación de níquel u otro material que garantice resistencia a la corrosión y al desgaste.

Diametralmente opuesto tendrá dos bujes metálicos para apoyar los extremos del eje. El disco de cierre será diseñado para oponer resistencia mínima al paso del fluido; llevará encajado en una ranura circunferencia un anillo hermetizante de goma resistente al envejecimiento (Perbunan, Buna-N, o similar), que pueda ser recambiable. El disco será de hierro dúctil o un material de mejor calidad.

En los extremos del eje se colocarán anillos de goma presionados, que actuarán como elementos de sello para evitar fugas. El eje será horizontal y estará unido al disco de mariposa por medio de perno, estará convenientemente engrasado para operación suave, sin fricción ni desgaste. El eje será preferiblemente continuo, de acero inoxidable, la tornillería interior que está en contacto con el agua será de engranaje reductor. El mecanismo de operación estará ubicado en una caja sellada a prueba de agua.

En los planos o formulario de precios se especificará el tipo de válvula mariposa según la posición del disco (sin excentricidad, excéntrico o doble excentricidad).

Las válvulas al interior y exterior tendrán preparación desde fábrica de la superficie con chorro de arena cercano al metal blanco, La pintura de acabado interior no deberá contener ningún elemento soluble en el agua, así como ningún producto susceptible de transmitir sabor y olor al agua, cualesquiera que fueren. La pintura exterior de acabado será apta para ser cubierta posteriormente con cualquier pintura epóxica existente en el mercado.

El proponente deberá presentar junto con el suministro de las válvulas mariposa, los certificados de fábrica de todos los ensayos efectuados y exigidos de acuerdo a las últimas ediciones de las Normas ASTM, ANSI y las antes mencionadas,

Igualmente las válvulas deberán resistir condiciones extremas de funcionamiento de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

VALVULAS DE PURGA

La instalación de purgas consistirá en la colocación dentro de cajas de concreto, de una válvula de compuerta, del diámetro indicado en los planos. Estas purgas se localizarán en los sitios señalados en los planos o donde lo indique el interventor.

Los desagües se deben hacer si es posible por gravedad a una zanja o al alcantarillado de aguas lluvias más cercano. Si la disposición de las aguas no se puede realizar por gravedad, se dispondrá de un pozo de succión para recogerlas y bombearlas.

Los desagües deberán quedar suficientemente elevados sobre la clave de las alcantarillas o fuentes receptoras para impedir que se establezca sifón entre la tubería de acueducto y el alcantarillado, o quede sumergida la válvula.

En todas las válvulas de purga que existan en la red de distribución, de agua potable debe verificarse su correcto funcionamiento y debe medirse el caudal y la velocidad de salida de agua bajo diferentes condiciones de operación.

También debe verificarse el correcto funcionamiento de las estructuras y conductos de desagüe del agua que sale de la red de distribución y su flujo hacia la red de alcantarillado.

VENTOSAS

Las ventosas con su válvula respectiva se instalarán en los sitios indicados en los planos, o donde lo indique el Interventor, dentro de cajas de concreto.

Las cajas para instalación de las ventosas no se conectarán a las alcantarillas, ni deberán quedar sumergidas en arroyos o cruces que de alguna manera puedan establecer sifón con el sistema de distribución.

El objetivo de estas válvulas es remover el aire o gases que se puedan acumular en las tuberías y accesorios, sin dejar salir el agua.

Las válvulas serán construidas en hierro gris de alta calidad. Norma ASTM A-126B para el cuerpo, bronce al manganeso para la tobera, acero inoxidable o caucho para la estera, y caucho para el sello.

Las válvulas deberán realizar en forma automática las siguientes funciones:

Permitir el escape de aire o gases durante el llenado de la tubería a una velocidad tal que la presión no restrinja la velocidad del llenado.

Admitir aire en la tubería durante su vaciado a una velocidad tal que no se produzcan presiones de vacío excesivas en la tubería.

Permitir el desprendimiento de gases o aire de la tubería durante su operación normal presurizada, evitando restricciones al flujo de líquido.

Retener el líquido en la tubería durante cualquier condición de operación, sin pérdida del mismo.

MEDIDA

La unidad para la medida y el pago será la unidad (UN) de cada válvula en su diámetro y tipo correctamente instalada, de extremos y características solicitados, y de acuerdo con lo establecido por la Interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de las válvulas además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios para su instalación y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de esta actividad.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que resulten por defecto o deterioro en cualquiera de sus válvulas a instalar o instaladas.

Las reparaciones por daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Los equipos y/o herramientas especiales para el izado e instalación de algunas válvulas de gran peso y tamaño.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas especiales para todo tipo de válvulas que forman parte del sistema de las redes instaladas.

Retiro de accesorios y válvulas para el cambio.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e instalación válvula compuerta elástica brida ISO o brida ANSI (vástago ascendente) de 6"	UND
Suministro e instalación válvula compuerta elástica brida ISO o brida ANSI (vástago ascendente) de 4"	UND
Suministro e instalación válvula de cheque operación horizontal y/o vertical extremo brida de 4"	UND
Suministro e instalación válvula compuerta elástica HD de 16" Vástago no ascendente	UND

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e Instalación de Columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø500mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND
Suministro e Instalación de columna de maniobra para manejo de válvula compuerta y/o mariposa de Ø150mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND
Suministro e Instalación de columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø300mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND
Suministro e Instalación Columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø400mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 1.0 - 3.0m metros	UND
Suministro e Instalación Columna de maniobra para manejo de compuerta guillotina incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 1.0 - 3.0m metros	UND
Suministro e Instalación de válvula de mariposa brida x brida HD norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=500 mm (20")	UND
Suministro e instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. d = 150 mm (6")	UND
Suministro e Instalación de válvula de compuerta brida x brida norma ISO PN 10, Incluye el suministro e instalación de tornillería grado 2 y empaquetadura para el montaje D= 60 mm (2")	UND
Suministro e Instalación de válvula de compuerta brida x brida norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=150 mm (6")	UND
Suministro e Instalación de válvula de mariposa brida x brida norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=300 mm (12")	UND
Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable . D= 50 mm (2") Tipo wafer	UND
Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable . D= 400 mm (16") Tipo wafer	UND
Suministro de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 16" (400 mm)	UND
Suministro e Instalación de válvula de retención tipo swing bridada norma ISO PN 16. Clase 150, cuerpo en acero al carbón, con asiento insertado de acero inoxidable con resorte y brazo externo d = 50 mm (2")	UND

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Suministro e Instalación de válvula de ventosa doble cámara-triple acción bridada norma ISO PN 10 d = 50 mm (2")	UND
Suministro e instalación de compuerta estructural positivo - negativa, tipo guillotina en acero A-36, con guías en acero inoxidable, empotradas en muro, empaques en neopreno para cierre hermético (3 lados). Accionamiento con reductor manual y eléctrico. Alto compuerta 1,20 m y ancho libre del canal 1,0 m, profundidad del canal desde el fondo de esta hasta el piso andén 0,70 m. Incluye protección con pintura epóxica 3 capas (anticorrosivo, base y acabado), pernos y elementos requerido para su correcta instalación.	UND
Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 500 mm (16") Tipo wafer	UND

ETG-08-03 HIDRANTES

ALCANCE

Comprende todas las características técnicas que deben cumplir los hidrantes a instalar en el municipio y las normas aplicables para su transporte, manejo, acarreo en obra, protecciones, almacenamiento e instalación y funcionalidad que deben cumplir como parte integral de cualquier proyecto de acueducto que se construya.

GENERALIDADES

Los hidrantes son accesorios empleados para extraer agua utilizada contra incendios.

Los hidrantes que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en las normas vigentes de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. formando parte del diseño de redes de distribución de acueducto, complementado con lo que se describe a continuación.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones ASTM A 126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62 y AWWA C-502 para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).

Los de diámetro de 75 mm (3") y 100 mm (4") en lo posible se colocarán en tuberías hasta de 150 mm (6") de diámetro y los de 150 mm (6") en lo posible se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores.

Todos los hidrantes llevarán una válvula auxiliar de compuerta que se instalará sobre la tubería de acceso que conecta la red de distribución con el hidrante. Esta tubería de acceso se ceñirá a las normas establecidas y su diámetro será igual al del hidrante.

Los hidrantes se colocarán perfectamente verticales y debidamente anclados en un macizo de concreto. Las boquillas irán paralelas o en ángulo recto con el sardinel; la conexión para bombeo deberá enfrentarse al sardinel. Las boquillas se colocarán a una distancia no menor de 30 centímetros sobre el terreno, o según lo ordenado por el Interventor.

Los hidrantes deben instalarse en el límite de dos predios, aproximadamente a 10 m de la intersección de los paramentos (esquina) y en una zona verde o en el andén sin interferir los accesos a viviendas, así: en el andén, a una distancia máxima a 0,50 m entre el borde exterior del andén y el eje del hidrante, en andenes angostos se recomienda dejar una distancia libre de 0.2m entre el hidrante y el borde del andén.; en la zona verde a una distancia mínima de 0,50 m del borde exterior del cordón.

No deben localizarse en las calzadas de las vías ni contiguas a postes u otros obstáculos que no permitan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos. La base del hidrante se asegurará con un anclaje de concreto.

Las bocas de los hidrantes deben quedar hacia la calle, en la colocación del hidrante deben colocarse tantas extensiones sean necesarias para que el hidrante quede saliente en su totalidad por encima del nivel del terreno, se recomienda en lo posible evitar la instalación de hidrantes muy cercanos a los paramentos de las viviendas.

Los hidrantes serán protegidos exterior e interiormente según la norma AWWA C 550.

La parte superior del hidrante se pintará, de acuerdo con su descarga y siguiendo las normas internacionales, así:

Rojo	Descargas hasta 32 lts/s
Amarillo	Descargas entre 32 y 63 lts/s
Verde	Descargas mayores de 63 lts/s

Los hidrantes deberán abrir en contra de la presión del agua,

Los hidrantes llevarán grabados en relieve los siguientes datos: marca, diámetro y presión de trabajo.

El contratista debe actualizar los esquemas de esquinas entregados oportunamente por La Empresa incorporando los nuevos elementos instalados, deben también actualizar los planos de obra construida. Los esquemas de las esquinas deben ser elaborados y entregados de acuerdo con las indicaciones de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado. Estos documentos deberán ser enviados a La Empresa para su aprobación.

MEDIDA

La unidad para la medida y el pago será la unidad (UN) de cada Hidrante correctamente instalado con las características solicitadas, y de acuerdo con lo establecido por la Interventoría.

PAGO

El pago del precio unitario incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de los hidrantes, además incluye el suministro de toda la mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta instalación y aceptación.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de los mismos hidrantes, serán por cuenta del Contratista.

Las reparaciones por daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.

La pintura exterior para su identificación.

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas especiales para todo tipo de válvulas que forman parte del sistema de las redes instaladas.

Retiro de hidrantes existentes y válvulas para su cambio.

Las reparaciones en sardineles o andenes por la necesidad de su instalación.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Construcción de hidrante de lavado de plantas. Incluye tubería galvanizada 4" HG, pintura anticorrosiva y de acabado, válvula de cierre rápido, Ø4" roscada y elementos para su fijación (según diseño).	UND

ETG-08-05

PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA

ALCANCE

Veremos en esta especificación el procedimiento, los requisitos y normas aplicables que se deben seguir para la ejecución de la prueba de presión hidrostática sobre tuberías instaladas durante la ejecución de una obra de acueducto.

GENERALIDADES

La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique la Interventoría, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por La Empresa en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industrial de la construcción.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

PRECAUCIONES AL EFECTUAR LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.

La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén “curados” y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.

El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

La prueba de presión hidrostática debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de la interventoría y/o la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. prestadora del servicio.

El Contratista informará por escrito a la Interventoría la fecha en que tendrá listas las obras y equipos para las pruebas, para que el Contratante y la empresa operadora realicen la supervisión requerida.

El Contratista y el Interventor consignarán en un acta firmada por ambos, los siguientes datos relativos a cada prueba efectuada:

Fecha de la prueba.
Tramo o sector de tubería probado
Longitud de la tubería
Diámetros de la tubería
Presión mínima de prueba en el punto más alto
Presión máxima de prueba en el punto más bajo
Número de uniones
Número de salidas laterales con válvula
Tiempo de aplicación de la presión de prueba
Gasto en litros debido a fugas
Informe sobre el desarrollo de la prueba

En todos los casos, deben tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas fabricantes de las tuberías en lo relacionado con la forma, duración, etc., de la prueba a presión.

PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. La Interventoría determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

La tubería debe mantenerse sometida a la presión de prueba durante un tiempo no inferior a una hora.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

- Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.
Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.
Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a una hora y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el

tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos ($\sqrt{Pp/5}$), midiendo la presión en kg/cm².

Cuando se utilicen sistemas en los cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg = \frac{N \times D \times \sqrt{Pp}}{7400}$$

Donde:

Qg: Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.

N: Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.

D: Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.

Pp: Presión de prueba, en psi.

El Contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro del ítem "Suministro y/o instalación de tuberías".

MEDIDA

No aplica.

PAGO

Esta actividad no tiene pago por separado su precio debe estar incluido en el precio unitario de suministro y/o instalación de tuberías.

ITEM DE PAGO

No aplica

ETG-08-09

ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO

ALCANCE

Trataremos en esta especificación los aspectos y características generales relacionados con la disposición de acometidas domiciliarias y la ejecución de los trabajos, instalación de accesorios y tuberías de derivación, medidas y pago de la instalación y puesta en funcionamiento de las acometidas de acueducto.

GENERALIDADES

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

La acometida, dependiendo del diámetro del medidor, tendrá los elementos que se determinan en los ESQUEMAS No. 08-09-01, 08-09-02, 08-09-03 del Anexo 1 de esta especificación, donde se indican además los modelos de instalaciones típicas.

La ejecución de la acometida consta de las siguientes actividades:

- Corte de pavimento y andén (en caso de que exista).
- Demolición y retiro del pavimento y andén.
- Excavación de la zanja para la colocación de la tubería.
- Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución.
- Perforación de la tubería de distribución.
- Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla o relleno tipo 2.
- Colocación del collar, galápagos o silleta de derivación (si se requiere).
- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
- Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio.
- Colocación de la cajilla plástica.
- Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.

En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.

- Reparación del andén.
- Parqueo de pavimento (si se requiere)
- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).

TUBERÍA DE LA ACOMETIDA

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. Con relación al pavimento terminado.

La siguiente tabla indica la perforación máxima admisible para los diferentes diámetros y materiales de la red de distribución:

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-18. Diámetro Máximo de la Acometida

Diámetro de la Tubería Principal (red de distribución)	Diámetro Máximo de la Acometida
75 mm (3")	38 mm (1 1/2")
100 mm (4")	50 mm (2")
150 mm (6")	75 mm (3")
200 mm (8")	100 mm (4")
250 mm (10")	150 mm (6")
300 mm y mayores	200 mm (8")

Los tipos de tubería de la acometida que se pueden instalar son:

Para Diámetro de 13 mm (1/2") Y 25 mm (1").

TUBERÍA DE POLIETILENO CON ALMA DE ALUMINIO (PE-AL-PE)

La tubería de polietileno con refuerzo de aluminio (PE-AL-PE) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm (1/2") y será diseñada, fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3463 ó ASTM F1282-90, o sus equivalentes.

El material utilizado para el aluminio debe tener una resistencia última a la tracción de 1.026 kg/cm² para una elongación del 20% cuando ocurre la rotura, y ensayado de acuerdo a la norma ASTM E8.

El material utilizado para el polietileno será tipo III, clase B con antioxidantes o C, grado P34 y categoría 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872, con un esfuerzo mínimo a la tensión de 22,5 MPa (225 kg/cm²).

El material utilizado para el polietileno adhesivo será tipo II o III, clase B con antioxidantes, o A y categoría 3, 4 o 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872.

Las dimensiones y tolerancias de la tubería serán:

El diámetro exterior de la tubería debe ser mínimo de 16 mm con una tolerancia de + 0,30 mm, mientras que el diámetro nominal debe ser 13 mm.

El espesor total de pared debe ser de mínimo 1,65 mm con una tolerancia de + 0,40 mm.

El espesor del anillo exterior de polietileno debe ser de mínimo 0,40 mm con una tolerancia de + 0,20 mm.

El espesor del anillo interior de polietileno debe ser de mínimo 1,05 mm con una tolerancia de + 0,18 mm.

El espesor mínimo de la lámina de aluminio debe ser de 0,20 mm con una tolerancia de + 0,02 mm.

La tubería será suministrada en rollos con una longitud estándar de 100 ó 200 metros con una tolerancia en cada rollo de + 0,1%. Para la recepción de la tubería se tomará como longitud estándar por rollo la que sea especificada por el Contratista.

Será de temple flexible, extremos lisos, tendrá una resistencia mínima aparente a la tracción de 234 kgf, una presión mínima de rotura de 6,2 MPa (62 kg/cm²) a una temperatura de 23°C, una presión de prueba sostenida de 2,0 MPa (20 kg/cm²) y deberá soportar una presión mínima de 1,4 MPa (14 kg/cm²).

La tubería deberá estar debidamente marcada incluyendo la siguiente información, distribuida en intervalos no mayores de 1,0 metros:

Tamaño nominal de la tubería: (1/2" ó 13 mm). - Designación del material: (PE-AL-PE).

Presión de trabajo de la tubería y la temperatura correspondiente.

Nombre del fabricante.

Cuando se trate de un suministro específico para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado llevará grabado también:

El nombre o logo de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP.
Metraje acumulado cada metro en todo el rollo.

Los elementos del juego de conectores o acoples serán de tipo mecánico y se fabricarán de aleación de cobre que cumpla las especificaciones ASTM B 62, o AWWA C 500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, o MS 58 de la norma DIN 17660, o de materiales de plástico u otro material con mayor resistencia mecánica y mayor resistencia a la corrosión. La presión de trabajo será de 1,4 MPa (14 kg/cm²), y la presión de prueba en fábrica será de 2,1 MPa (21 kg/cm²). Se debe garantizar que el conjunto acople-tubería resista las presiones de trabajo y prueba sin que ocurra la falla o existan escapes de agua.

El extremo de los conectores que empalma con los accesorios, ya sea la llave de incorporación por un lado o la llave de corte por el otro, deberá ser de instalación directa en las roscas de dichas llaves, es decir, será de rosca del tipo externa o interna especificada en la norma AWWA C800.

El otro extremo del conector podrá tener estrías externas que se introducen dentro de la tubería, y además tendrá una tuerca que se coloca sobre la parte externa de ésta y hará la función de engranar el cuerpo a la tubería. El proponente podrá presentar sistemas de juegos de acoples que sean aplicables a las llaves y diferentes a lo descrito anteriormente, cumpliendo con las especificaciones para materiales exigidas.

La Interventoría realizará los ensayos de control de calidad descritos en la norma ASTM F1282 o NTC 3463 o equivalente para los materiales suministrados, tomando muestras aleatoriamente, siempre y cuando dichos materiales sean suministrados a la Empresa por parte de un proveedor.

TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PE)

La tubería de polietileno (PEAD) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm y 25 mm (1/2" y 1"), únicamente en los sitios específicos autorizados por la Interventoría. Será fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3664 ó ASTM D 3035.

Para diámetro de 25 mm (1") y mayores

Para estos diámetros se utilizará tubería de cobre rígida tipo L según especificación ASTM B 88 o similar, y también se podrá utilizar tubería de acero. En casos específicos, autorizados por la Interventoría, se podrá utilizar tubería y accesorios PVC. (Ver anexo 1 ESQUEMAS No. 08-09-04, 08-09-05, 08-09-06)

DERIVACIÓN DE LA RED PRINCIPAL A LA ACOMETIDA

Tuberías de Distribución de Acero, Hierro Dúctil o Fundición Gris, con Espesor de Pared de 6,4 mm (1/4") o Mayor

Se perfora la tubería y se instala la llave de incorporación con extremo roscado, sin necesidad de usar collar de derivación para acometidas hasta de diámetro 50 mm (2"). Para acometidas con diámetros mayores se intercalará una Tee ensamblada como se indica en el ESQUEMA No. 08-09-07 del Anexo 1.

Tuberías de Distribución de Acero, Hierro Dúctil o Fundición Gris con Espesor de Pared Menor de 1/4" (6 mm)

Se perfora la tubería de distribución según el diámetro de la acometida y se instala un galápago o collar de derivación de uno de los siguientes tipos:

COLLARES DE DERIVACIÓN DE HIERRO NODULAR O DÚCTIL

El material cumplirá la norma ASTM A 536 clase 65 - 45 - 12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. Constará de 2 o 3 módulos o secciones con forma de cinta o correa cuyo ancho será mínimo de 40 mm, y el diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida.

Tendrá una resistencia a la tracción de 415 MPa (60.000 psi), punto de fluencia de 275 Mpa (40.000 psi), elongación del 18%, buena resistencia al impacto y a la corrosión. El sello se hará mediante un anillo de caucho-nitrilo prefijado al cuerpo metálico del collar. Para mejorar la

resistencia a la corrosión, el collar será recubierto con una pintura de caucho clorado con un espesor mínimo de 25 micras. Los tornillos de ajuste de las secciones serán de acero inoxidable, y las roscas de la derivación cumplirán las normas American National Standard Taper Pipe Threads, tipo NPT con 14 hilos por pulgada para las derivaciones de 13 y 25 mm y con 11,5 hilos por pulgada para derivaciones de 38 y 50 mm.

COLLARES DE DERIVACIÓN DE POLIPROPILENO

Serán de tal forma que puedan ser instalados en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. El diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en polipropileno, el "o" ring será de neopreno o en PVC, y los tornillos y tuercas serán de acero inoxidable, o combinación de nylon y fibra de vidrio en color negro. La rosca cumplirá con la norma NTC 332, los tornillos aceptarán un torque de 5 lb/ft, y resistirá una presión hidrostática de trabajo de 1,75 MPa (250 psi) con ausencia de fugas. Las paredes internas del collar tendrán estrías que permitan una mejor adherencia con las tuberías.

Tubería de Distribución de Asbesto-Cemento

Debe utilizarse un collar de derivación de hierro dúctil o de polipropileno, cumpliendo las especificaciones de los numerales 4.2.1. y 4.2.2. antes mencionados. Si no se consigue el collar de derivación, instalar una T de acero.

Tubería de Distribución de PVC

Se utiliza un collar de derivación de PVC cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en poli - cloruro de vinilo, el "o" ring será de neopreno o en PVC. Para este tipo de tubería también se podrá utilizar cualquiera de los collares enunciados en los numerales anteriores siempre y cuando proporcionen un perfecto ensamble.

ACCESORIOS DE LA ACOMETIDA

Llave de Incorporación

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta. En estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas.

Llave de Corte o Acera (antes del contador).

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada.

Unión de Desmontaje para Acometidas

La unión de desmontaje está conformada por cuerpo cilíndrico o camisa, un juego de empaquetadura y dos aros roscados o dos bridas unidas por pernos. La unión completa deberá estar protegida interior y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y dos capas de pintura epóxica o caucho clorado. Los empaques serán de caucho sintético NBR, EPDM o similar con dureza mínima de 50 grados en la escala shore A y resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Los pernos, las tuercas y arandelas serán de acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 u otra similar. Los pernos serán de cabeza redonda o hexagonal, pero la base será cuadrada e irá insertada en los orificios de las bridas, de tal modo que al apretar las tuercas el tornillo no gire.

Las bridas y el cuerpo deberán ser fabricados con lámina de acero ASTM A53 grado A o B, hierro fundido gris ASTM A126 o hierro dúctil ASTM A536.

La unión será aplicable a tubería de cobre, acero, galvanizada y en diámetros de tubería 25 mm (1") hasta 150 mm (6"). La presión de trabajo de la unión será de 1,05 MPa (150 psi) y la presión de prueba será de 1,75 MPa (250 psi).

Otros tipos de uniones de desmontaje serán evaluadas y podrán ser colocadas con la aprobación de la Interventoría.

Piezas de Conexión

Para la tubería de cobre los accesorios y piezas de conexión son de aleación de cobre o bronce y se fabrican conforme a las especificaciones contenidas en la norma ASTM B 62 o similar.

Las roscas para los conectores se hacen de acuerdo a las especificaciones de la norma AWWA C 800 (roscas ANSI B1.1 y B2.1), ANSI B16.15 u otra similar. Se emplean uniones roscadas cuando el diámetro del tubo o accesorio respectivo sea desde 1/2" hasta 2".

Para diámetros mayores de 2" las uniones se hacen con bridas de aleación de cobre (bronce o latón según el material del accesorio) dimensionadas de acuerdo con las normas ANSI B16.5 clase 125, ANSI B16.24, o similar.

No se permiten conexiones cobre-hierro por la diferencia de potencial que presentan estos metales, produciendo corrosión en las tuberías. Este tipo de corrosión se evita utilizando accesorios de bronce o similar.

Los accesorios deben llevar impresa la marca y el diámetro.

CAMBIO DE TOMA

Esta actividad se ejecuta normalmente cuando se hace la reposición de la red de distribución y se refiere a las domiciliarias que se encuentran en cobre y no necesitan para su conexión a la red nueva ni cobre adicional ni unión tres partes.

La instalación debe ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. El Contratista debe ejecutar el corte, el emboquillado de la tubería de cobre, la conexión a la llave de incorporación y el cierre de la llave de incorporación en la tubería existente, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar esta actividad.

REQUISITOS PARA INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS

Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante La Empresa.

No se admitirán interconexiones de tuberías interiores de propiedades diferentes.

No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.

Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado ESP.

MEDIDA

La unidad de medida será la unidad (Un) de acometida domiciliaria en su diámetro y tipo requerida, completa con todos sus accesorios y correctamente instalada; para esta medida se toma como longitud de cada domiciliaria un promedio preestablecido.

En casos especiales de diámetros y tuberías cambiantes se medirán los metros de acometida instalada y aprobada por la Interventoría, y serán determinados mediante medida de terreno, a lo largo del eje de la tubería después de colocada.

PAGO

Su pago incluye el suministro, el transporte y la colocación de la tubería de la acometida, las labores de perforación de la tubería principal y roscada de la misma cuando se requiere, los empalmes de la acometida a la red principal y a la tubería interna del suscriptor; incluye además el suministro, transporte y colocación de accesorios, las uniones y codos cuando sea necesario.

Cuando se hace el cambio de cada acometida de acueducto, de cualquier tubería por otra tubería, se deben retirar del sitio la tubería y los respectivos accesorios, los cuales serán reintegrados a la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A..

El Contratista deberá tener en cuenta en el análisis de los precios unitarios de los ítems anteriores los costos de los ensayos de los elementos suministrados por él, los cuales se harán por muestreo de acuerdo con la norma correspondiente.

ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO POR SEPARADO

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

Las pruebas hidráulicas e hidrostáticas que sea necesario ejecutar para verificar la correcta instalación de las válvulas, tuberías, accesorios y elementos de las acometidas y su funcionamiento a satisfacción de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A..

El suministro de todos los accesorios que constituyen una acometida.

Las respectivas actividades de corte de tubería, emboquillado, soldadura y roscada de la misma, necesarias para la correcta ejecución de la actividad.

Igualmente el taponamiento de tomas viejas cuando se hace el cambio de toma, con el suministro del tapón correspondiente o el cierre de la llave de incorporación existente, estarán incluidos y serán cotizados por el Contratista en el ítem de instalación de la acometida de acueducto

Materiales requeridos para la instalación de la acometida, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado de las normas técnicas.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Las excavaciones requeridas para la ejecución de la obra.

El suministro, transporte y colocación de la arenilla para proteger la tubería cuando se especifique en el formulario de cantidades de obra.

Las labores de corte de pavimento, rotura de andén, excavación, llenos y compactación de la zanja y del nicho para la instalación de acometidas de acueducto se pagarán en los ítems respectivos.

ITEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para el siguiente ítem:

DESCRIPCION ITEM	UNIDAD
Instalación de Puntos hidráulicos incluye tuberías y accesorios	UND

OTRAS ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS ESPECIALIZADOS A SUMINISTRAR.

A continuación se incluyen otras especificaciones que corresponden a Paquetes de suministro e instalación de equipos especializados, o elementos ensamblados, cuya descripción indica el alcance y característica que deben cumplir cada uno de ellos y la unidad de la medida de pago establecida en el formulario correspondiente a la convocatoria incluida al final del presente anexo.

SUMISTRO E INSTALACION EQUIPOS			
7,21		Suministro e instalacion de Controlador de temperatura y medición directamente de PH, conductividad, turbidez, sólidos en suspensión, amonio, nitrato, nitrito, DOC, UVT, COD, BOD, TOC o SAC in situ.	UND
7,22		Suministro e instalacion de Sonda para la medición de turbidez	UND
7,23		Suministro e instalacion de caja de paso 60x60x100 cm con tapa estructurada	UND
7,24		Suministro, instalación y pruebas de cable de comunicación (Actuadores, turbidímetro y otros).	ML
7,25		Suministro e instalacion Cable de potencia (Actuadores, turbidímetro y otros).	ML
7,26		Suministro e instalacion Modulo de proteccion y amplificacion de señal RS/485 proveniente del turbidímetro al controlador SNC	UND
7,27		Suministro e instalacion de Sensor compuesto por controlador SNC-D para mantener la carga electrocinetica apropiada (iónica y coloidal) en el agua tratada; determinar los cambios en el agua cruda en sus características más importantes (turbiedad, color, pH, etc.) y cambios de caudal.	UND
7,28		Suministro e instalacion Bomba dosificadora	UND

3,29	ETG-22-00	SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS LECHOS DE SECADO, incluye: 2 Bombas sumergibles, vertical para aguas residuales en hierro gris, potencia de 3 Kw, Caudal : 10,7 L/S y ADT de 12.7 mtr. Con sensores de humedad y detector de agua en aceite, cada Bomba incluye 1 x 15 Mts, de cable eléctrico adecuado y doblemente encauchetado que soportan la carga total de corriente del motor a su máxima potencia. Codo Auto-Acoplamiento Completo incluye: Soporte guía superior, Empaques, tornillos y garra Ø4". Tablero de control y arranque para dos (2) bombas potencia de 5,7 HP- 220 V, los materiales de maniobra control y mando con aceptación y homologación del CIDET y RETIE marca WEG/DANFOSS tablero de control para arranque de dos bombas diametro de 4" y solidos hasta de 80 mm, cofre metalico, breaker general, variador de velocidad, ventilación forzada, breaker riel omega 3x6 amp. kit de lamparas de señalización y pulsador, flotador electrico	UND
8.1.46	ETG-22-00	Suministro e Instalación de Bomba vertical para lavado de filtros para ser instalada sobre el tanque de almacenamiento. Liquido a impulsar: Agua Potable Caudal : 160 Lts/ Seg HDT: 6 Mts Incluye: - Columna de descarga en acero 304 ss L= 1,88 m (74") -Motor Eléctrico - Flanche en hierro para sostener la columna. Canastilla en acero tipo Basket de14"para succión de la bomba en acero galvanizado	UND
8.1.47	ETG-22-00	Suministro e instalación de Bomba dosificadora de hipoclorito de sodio, incluye: Válvula de pie * Válvula de pie *Válvula de inyección * Manguera de succión y descarga * Sensor de nivel.	UND
9.1.14		Suministro e instalación de sistema de desfogue de tuberías de aire a presión para lavado de filtros, Incluye: Tubería 1/2 pulg AG.(4m), 6 Codos90°, 2 Codos45°, 1 Reducción 2X1/2"BXE, Boquilla de salida.	UND
9.1.18		Desmante, traslado y reinstalación de equipo soplador para lavado de filtros existente hacia nuevo cuarto de sopladores. Incluye: Elementos de fijación, acoples y tuberías para reinstalación.	UND
SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS EN PRFV Y OTROS PLASTICOS ESPECIFICADOS			

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

9.1.2	Suministro e instalación de escalera en Poliester reforzado con fibra de vidrio PRFV h= 3,8 m ancho escalón: 0,70m. Incluye: línea de vida vertical con cables en acero inoxidable y acorde a la resolución 1409 de 2012 emitida por el Ministerio de trabajo o norma que la remplace o sustituya (según planos)	UND
9.1.3	Suministro e instalación de rejilla en Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV para tráfico peatonal Incluye: Elementos pernos y elementos de fijación en acero inoxidable (según diseño)	M2
9.1.4	Suministro e instalación de Baffles en poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV Alto: 1.20m Ancho: 2.40 m e= 10mm incluye sistema de fijacion en estructura metalica recubierta en fibra de vidrio según planos según medidas y especificaciones indicadas en planos.	UND
9.1.6	Suministro e Instalación de canaletas de recolección en fibra de Vidrio Reforzado (PRFV) L=2.55m, B=0,25m y h= 0,25m. Incluye Angulos de soporte en acero de 2"x2" recubiertos con fibra de vidrio con un espesor mínimo de 5mm, pernos en acero inoxidable y demás elementos para su instalación.	UND
9.1.7	Suministro e instalación de canaleta en poliéster reforzado con fibra de vidrio sección en U ancho superficial 0,40m profundidad max. 0,40 m con refuerzo estructural en perfil de acero empotrado en las paredes laterales de 100mm. Longitud 4,10 m. Para salida de agua de lavado de filtros. Incluye pernos en acero inoxidable para fijación en muro.	UND
9.1.8	Suministro e instalación de módulos de sedimentación acelerada tipo colmena de color negro con protección U.V, construidos en poliestireno de alto impacto: Altura recta: 1.0 m, Altura inclinada: 1.2m, Inclinación con la horizontal: 60 grados, dimensiones del hexágono: 6 x 6 cm Calibre: 60 (1.5mm)	M2
9.1.9	Suministro e instalación Tapa en PRFV o polipropileno de alta densidad con material original libre de mantenimiento, anticorrosivos, inmunizantes y pinturas, ensamblada con tornilleria en acero inoxidable. Resistente a quimicos, cloros y acidos. cuadrada L= 1.0 m con marco, y tornillo para ajustar la tapa al marco, ensamblada con tornilleria en acero inoxidable trafico peatonal	UND

9.1.10		Suministro e Instalación de Falso fondo en polietileno de alta densidad, provisto de un sistema integrado al falso fondo para agarre al mortero del piso y resistencia a la fuerza ascendente durante la operación de lavado, para lavado de filtros con aire-agua, sin capa porosa sintética de soporte de lecho, altura bloque $h \leq 305$ mm, ancho ≥ 270 mm (dimensiones aproximadas pueden variar según fabricante). Incluye tubería elementos y accesorios especiales necesarios para la inyección de aire al interior del falso fondo, y para un correcto funcionamiento y acople a las dimensiones y características de los filtros. Según planos y especificaciones técnicas.	M2
INSTALACIONES ELECTRICAS			
10.1.1		Suministro e instalación de acometida principal en 3x4/0+1xNo2/0+1xNo2 en tubo de 3" con excavación y tapada	ML
7,1		Suministro e instalación de acometida en 3x1/0+1xNo2+1xNo2 en tubo de 3" PVC	ML
7,2		Suministro e instalación de acometida en 3x4+1xNo6+1xNo6 en tubo de 2" PVC	ML
10.1.2		Suministro e instalación de acometida tablero bombas sopladores en 3x1/0+1xNo2+1xNo2 en tubo de 2" con excavación y tapada	ML
10.1.3		Suministro e instalación de acometida bombas lavado filtros en 3x2+1xNo4+1xN4 en tubo de 2" con excavación y tapada	ML
10.1.4		Suministro e instalación de acometida bomba cloración en 3x12 en tubo de 3/4" con excavación y tapada	ML
10.1.5		Suministro e instalación de acometida tablero luces en 3x10 en tubo de 3/4" con excavación y tapada	ML
10.1.6		Suministro e instalación de acometida bombas sopladores en 3x4+1xNo6+1xNo6 en coraza de 1" con accesorios	ML
10.1.7		Sistema de tierra con 2/0 y 4 varillas	UND
10.1.8	ETG-19-00	Suministro e instalación de salidas e interruptores de luminarias en EMT, incluye: Tubería EMT, curvas en EMT, caja 2x4 EMT, caja octagonal en EMT, entrada a caja de 1/2" EMT, anclaje para tubería de 1/2", uniones en EMT de 1/2", cable No12, cuatro (4) lámpara hermetica led de 2x25W, una (1) tortuga led y tablero bifasico.	UND
10.1.9		Suministro e instalación de Salidas tomacorrientes 110V en EMT, incluye: tomacorrientes, tubería 1/2" EMT, curvas de 1/2" EMT, caja 4x4 EMT, uniones de 1/2" EMT, entrada a caja de 1/2" EMT, cable No 12, anclaje para tubería de 1/2".	UND
7,3		Suministro e instalación de terminal para cable No 1/0	UND
7,4		Suministro e instalación de terminal para cable No 2	UND
7,5		Suministro e instalación de terminal para cable No 4	UND

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

7,6		Suministro e instalaciòn de terminal para cable No 6	UND
7,7		Registro de 60*60*100 CMS con tapa estructurada, segùn norma SB	UND
7,8		Excavaciòn y tapada tuberìa de 1x 2" PVC	M3
7,9		Excavaciòn y tapada tuberìa de 2x 1 1/4" PVC	M3
7.10		Bajante en 1x1/4" galvanizado	UND
ACABADOS			
6,21		Estuco y pintura muros, columnas y vigas	M2
6,22		Suministro de piso en tablòn de gres anti-resbalante	M2
6,23		Puerta con marco, de doble chapa de 1,2*2,05 m en lamina de acero cal 18, pintada con anticorrosivo y pintura de aceite (suministro e instalaciòn)	UND
6,24		Lámparas interiores 2 * 32 wat t - 18 suministro e instalaciòn	UND
EQUIPOS ALERTA TEMPRANA Y DOSIFICACION DE QUIMICOS			
EQUIPOS CENTRO DE CONTROL			
OPTIMIZACION PLC			
8,21		SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN CPU PLC PLC SCADAPack 330/334Controller: SCADAPack334, with Model 5607 I/O board, comes with above I/O plus 8 Analog I/P,16 Digital I/P and 10 Digital O/PProductionPLUS Options: NoneGas Flow Run-Time Option: NoneProtocol Option: Modbus protocol emulationProgramming Environment: TelePACE Ladder Logic and C Language firmware loaded - IECenabled (Programming Tools sold separately)Analog Inputs: P334 : adds 8 selectable as 0-20, 4-20mA, 0-5V or 0-10VDigital Inputs/Outputs: P334 : 16 Digital Inputs (12/24V) and 10 Dry Contact Relay outputsAnalog Outputs: P334 only : 2 channel Analog Output option, 0-20 mAIntegrated Communication Interfaces: Trio Radios - 900MHz (requires one RS232 port)900MHz Trio Spread Spectrum Radio with encryption, 902-928MHz (FCC / IC). Qty 1-OMNI, 5db, 900MHz with integrated N-Female connector, (2) C1005 clamps Qty 1 - Antenna Cable & Options for 900MHz Spread Spectrum Radio Interface -25 ft. (7.62m) LMR 400 feedline for listed OMNI or YAGI Antenna, N-Male connectors on both ends, (5) ty-wraps Qty 1 - Surge suppressor (Polyphaser), bulkhead mount, N Type Female on both sides, 125MHz to 1000MHz Qty 1-LMR200-3, cable from FreeWave / Trio radio (SMA) to 297273, 3 ft. (0.91m) LMR 200, N Male to SMA Male Qty 1 -BR20 Series: Wireless Base Radio with Long Haul optionRF Module Type: 902MHz - 928MHz band (FCC / IC)Long Haul Radio: NoneFuture Option: None	UND
8,22		SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN SUBSISTEMA E/S Qty 1 -4 channel isolated analog output module, 0-20 Ma Qty 1- 8 channel isolated, single ended, analog input module, 0-	UND

		20mA or 0-5V (replaces 5501 modules - see specification) Qty 1 -8 point DC output module, 12-24Vdc @ 1A	
8,23		SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN SYSTEMSOFTWARE PLC Qty 1- Version: ClearSCADA 2010 Server License, includes Alarm Director & Embedded ViewX Client (Latest Version) -Point Size: 250 Point -Key Type: USB Key License -CS10 Floating ViewX Client License (Server Side Client License): 02 -Base Web Server: None -Concurrent Web Access Connections: None -RealFLO License: None -OPC Server License: None - Optional Drivers: Included at no charge with ClearSCADA Server: DNP3, SCADAPack Modbus, OPC DA client driver for connection to 3rd party OPC Servers, Modbus RTU, AB-DF1, Kingfisher, IEC 60870-5-101 Master/Slave, IEC60870-5-104 Master/Slave, DDE, ICMP, ODBC, NTP, SNMP, Trio Radio Diagnostics (CS10 Only). Qty 1 - 1 Year Support - Includes access to technical support and product updates (contact factory for multi-year terms) Qty 1 - ClearSCADA con 1500 puntos 1 Year Support - Includes access to technical support and product updates (contact factory for multi-year terms) Version: ClearSCADA 2010 Server License, includes Alarm Director & Embedded ViewX Client (Latest Version) Point Size: 1,500 Point Key Type: Software Key License CS10 Floating ViewX Client License (Server Side Client License) Code "1" Required for CS09, for CS10 becomes "00" or "Number of Floating ViewX" (selected below) Base Web Server: None RealFLO License: None OPC Server License: None Optional Drivers: Included at no charge with ClearSCADA Server DNP3, SCADAPack Modbus, OPC DA client driver for connection to 3rd party OPC Servers, Modbus RTU,AB-DF1, Kingfisher, IEC 60870-5- 101 Master/Slave, IEC60870-5-104 Master/Slave, DDE, ICMP, ODBC, NTP, SNMP, Trio Radio Diagnostics (CS10 Only)	UND
8,25		SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN PC Qty 1 - PC WXP CORE 2 DUO 2,4GHZ, 1GB RAM (2 X 512 MB), SOUND, DYNAMIC VIDEO MEMORY, DVD-ROM, DISQUETERA 1,44MB, SATA 250GB, 1 X FAST ETHERNET RJ45 (INTEGRADO), WIN XP PROF. MUI (AL,IN,FR,ES,IT,CN)	UND
8,26		SUMINISTRO Y PRUEBAS FUENTE DE ALIMENTACIÓN MODULAR Qty 1 - MODULAR FUENTE DE ALIMENTACION DE CARGA ESTABILIZADA ENTRADA: 120/230V AC SALIDA: 24 V DC / 20A	UND
ACTUADORES VALVULAS			
9,21		SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN DE ACTUADORES ELÉCTRICOS MX 05	UND
9,22		SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS DE BREAKERS	UND
9,23		SUMINISTRO Y FUNDICIÓN DE CONCRETO DE 3000 PSI PARA SOPORTE DE ACTUADORES	M3
9,24		SUMINISTRO E INSTALACION BANDEJA PORTACABLE	ML

CONSOLA, UPS Y AIRE ACONDICIONADO			
11,1		Suministro Consola ergonómica, para operación 7X24 de superficie fija, con capacidad de un operario. Cuenta con sistema de extracción, bandejas inspeccionables, niveladores de piso de hasta 20mm, cuenta con cuatro (4) puntos eléctricos y cuatro(4) puntos de datos. Suministro Silla ergonómica, de uso 24/7, mecanismo de contrapeso, reposacabezas con ajustes independientes para adaptarse al tamaño de prácticamente cualquier cuerpo, certificada green guard. Suministro Monitor curvo de 34" panel IPS curvo, brillo 300 nits, Ángulo de visión 178/178,	UND
11,2		SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS UPS Qty 1 - UPS GXT2-1000T220 10 KVA BANCO DE BATERIAS INTERNO AUTONOMIA 0.5 HORAS PLENA CARGA	UND
11,3		SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT INVERTER 18000 BTU	UND
MATERIALES PARA FILTROS			
9.1.11		Suministro e instalación de Arena de cuarzo para filtro, peso específico=2.60 a 2.65, Te = 0.9mm, Cu = 1.55 a 1.6, dureza 7. Puesta en el sitio de la obra.	M3
9.1.12		Suministro e instalación Grava para soporte de filtro. Granulometría de acuerdo a planos y especificaciones. Puesto en el sitio de la obra.	M3
ACABADOS			
9.1.16	ETG-16-00	Suministro e instalacion de porton de acceso en lamina y tubos acero galvanizado (diametro de tubos 2"), de doble Ala batiente Ancho total : 2,50 m Alto : 2,20 m . Incluye,bisagras, cerraduras. Acabado con pintura tipo esmalte 3 capas: anticorrosivo, base y acabado. (según planos)	UND
9.1.17	ETG-16-00	Suministro e instalacion de porton de acceso en lamina y tubos acero galvanizado (diametro de tubos 2"), de doble Ala batiente Ancho total : 2,0 m Alto : 2,20 m . Incluye,bisagras, cerraduras. Acabado con pintura tipo esmalte 3 capas: anticorrosivo, base y acabado. (según planos)	UND
3,34		Suministro e instalación de estructura metalica para cubierta, incluye: lamina galvanizada calibre 20, cubierta ajover n10, barra roscada 3/8"x3 metros, platina 3/16" 1200x2400 mm, tuercas 3/8", arandelas 3/8", varilla corrugada de 1/2", varilla corrugada 3/8", barrera en anticorrosivo poliamidas-2 manos, barrera en acabado entumecen-2 manos; según planos y diseño.	M2
9.1.15	ETG-16-00	Suministro e instalación de Ventaneria en aluminio color blanco RF:7-44, incluye vidrio 4 mm (corrediza o fija) segun planos y especificaciones de diseño. A=2.46 M H= 2 M	M2

ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES
CONTRATO No. «OFERTA»

3,34		Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta, incluye: lamina galvanizada calibre 20, cubierta ajover n10, barra roscada 3/8"x3 metros, platina 3/16" 1200x2400 mm, tuercas 3/8", arandelas 3/8", varilla corrugada de 1/2", varilla corrugada 3/8", barrera en anticorrosivo poliamidas-2 manos, barrera en acabado entumecen-2 manos; según planos y diseño.	M2
9.1.1		Suministro e instalación de pasamanos en tubería metálica $\varnothing 2"$ Incluye: Platina, soldadura, y todos los elementos para su fijación, Pinturas 3 capas: Anticorrosivo, base y acabado	ML
9.1.5		Suministro e instalación de perfiles para soporte de módulos de sedimentación acelerada, en vigas en perfil estructural de acero tipo C de 4" con tratamiento de la superficie con anticorrosivo y recubiertos en fibra de vidrio. Incluye pernos y elementos de fijación.	ML
6,21		Estuco y pintura muros, columnas y vigas	M2
6,22		Suministro de piso en tablón de gres anti-resbalante	M2
6,23		Puerta con marco, de doble chapa de 1,2*2,05 m en lamina de acero cal 18, pintada con anticorrosivo y pintura de aceite (suministro e instalación)	UND
6,24		Lámparas interiores 2 * 32 wat t - 18 suministro e instalación	UND

3. NORMAS TÉCNICAS APLICABLES AL PROYECTO.

NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC)

- NTC 10 Clasificación de tubos de acero.
- NTC 11 Tubería metálica. Tubos de acero al carbono de acero aleado ferrítico y de acero aleado austenítico, con y sin costura. Requisitos generales.
- NTC 44 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos y juntas de asbesto-cemento para conducción de fluidos a presión.
- NTC 77 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos.
- NTC 93 Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos mayores de 19 mm, utilizando la Máquina de los Ángeles.
- NTC 98 Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos hasta de 37.5 mm utilizando la Máquina de los Ángeles.
- NTC 116 Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
- NTC 121 Ingeniería Civil y arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 126 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar la solidez de los agregados con el uso del sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- NTC 174 Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones de los agregados para concreto.
- NTC 212 Ensayos de resistencia para tubos de concreto y de gres por el método de los tres apoyos.
- NTC 268 Tubos sanitarios de asbesto cemento.
- NTC 357 Tubos y accesorios de gres de resistencia normal.
- NTC 369 Plásticos. Compuestos rígidos de policloruro de vinilo (PVC) y compuestos de policloruro de vinilo clorado (CPVC)
- NTC 382 Plásticos. Tubos de policloruro de vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE)
- NTC 384 Ingeniería Civil y Arquitectura. Asbesto-cemento. Tubos para alcantarillado.
- NTC 401 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos de hormigón reforzado para alcantarillados.
- NTC 487 Manguitos de asbesto-cemento.
- NTC 539 Plásticos. Tubo de poli (cloruro de vinilo) (PVC) y de poli(cloruro de vinilo) clorado (CPVC) para conducción de agua potable. Requisitos de atoxicidad.
- NTC 550 Ingeniería Civil y Arquitectura. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 673 Ingeniería Civil y Arquitectura. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- NTC 722 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para la determinación de la resistencia a la tensión indirecta de especímenes cilíndricos de concreto.
- NTC 747 Tubos de presión tipo cilindro de acero con recubrimiento de hormigón, mortero o ambos.
- NTC 1022 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado.
- NTC 1087 Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígido para uso sanitario.
- NTC 1259 Ingeniería Civil y Arquitectura. Instalación de tuberías para conducción de aguas sin presión.
- NTC 1328 Ingeniería Civil y Arquitectura. Juntas flexibles para la unión de tubos circulares de concreto.

NTC 1339	Accesorios de PVC rígidos para transporte de fluidos en tuberías a presión.
NTC 1341	Accesorios de PVC rígidos para tuberías sanitarias.
NTC 1393	Prefabricados. Tapas de hormigón de pozos de inspección para alcantarillados.
NTC 1461	Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.
NTC 1493	Suelos. Ensayo para determinar el límite plástico y el índice de plasticidad. (ASTM D 4318)
NTC 1494	Suelos. Ensayo para determinar el límite líquido. (ASTM D 4318)
NTC 1495	Suelos. Ensayo para determinar el contenido de humedad. (ASTM D 2216)
NTC 1503	Suelos. Ensayo para determinar los factores de contracción. (ASTM D 427)
NTC 1504	Suelos. Clasificación para propósitos de ingeniería. (ASTM D 2487)
NTC 1527	Suelos. Ensayo para determinar la resistencia a la compresión confinada. (ASTM D 2166)
NTC 1528	Suelos. Ensayo para determinar la masa unitaria en el terreno. Método del balón de caucho. (ASTM D 2167)
NTC 1667	Determinación de la masa unitaria en el terreno por el método del cono de arena. (ASTM D 1556)
NTC 1747	Plásticos. Tubos de polietileno PE especificados por su diámetro interior (RDIE-PM)
NTC 1748	Tubos de policloruro (PVC) rígido para alcantarillado.
NTC 1886	Suelos. Determinación de la humedad, ceniza y materia orgánica. (ASTM D 2974)
NTC 1907	Siderurgia. Alambre de acero para concreto armado.
NTC 1917	Suelos. Determinación de la resistencia al corte. Método de corte directo (CD). (ASTM D 3080)
NTC 1936	Suelos. Determinación de la resistencia en rocas. Método de la compresión triaxial. (ASTM D 2664)
NTC 1967	Suelos. Determinación de las propiedades de consolidación unidimensional. (ASTM D 2435)
NTC 1974	Suelos. Determinación de la densidad relativa de los sólidos. (ASTM D 854)
NTC 2010	Siderurgia. Cordones de acero de 7 alambres sin recubrimiento, para concreto pretensado.
NTC 2017	Ingeniería Civil y Arquitectura. Adoquines de hormigón.
NTC 2121	Suelos. Obtención de muestras para probetas de ensayo. Método para tubos de pared delgada. (ASTM D 1587)
NTC 2122	Suelos. Ensayo de la relación de soporte. Suelos compactados. (ASTM D 1833)
NTC 2041	Suelos cohesivos. Determinación de la resistencia. Método de compresión triaxial. (ASTM D 2850)
NTC 2043	Metalurgia. Mallas fabricadas con barras corrugadas de acero para hormigón reforzado.
NTC 2050	Código Eléctrico Nacional.
NTC 2091	Tubería metálica. Tubería de acero corrugado y galvanizado para alcantarillado y drenaje subterráneo.
NTC 2295	Plásticos. Uniones mecánicas con sellos elastoméricos para tubos y accesorios de PVC rígido en transporte de agua a presión.
NTC 2346	Mecánica. Accesorios en hierro dúctil y/o hierro gris para agua y otros líquidos. Serie inglesa.
NTC 2534	Uniones mecánicas para tubos plásticos de desagüe y alcantarillado.
NTC 2587	Tuberías metálicas. Tuberías de hierro dúctil. Acoples y accesorios para líneas de tuberías de presión.

- NTC 2629 Tubería metálica. Tubería de hierro dúctil. Revestimiento de mortero-cemento centrifugado. Controles de composición del mortero recientemente aplicado.
- NTC 2697 Plásticos. Accesorios de PVC rígido para tubería de alcantarillado.
- NTC 2802 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cámaras de inspección para alcantarillados, construidas en mampostería de ladrillo tolete recocido.
- NTC 2836 Materias primas para pintura resina epóxicas.
- NTC 2888 Laminados de plásticos termoestables reforzados moldeados por contacto para equipos resistentes a la corrosión.
- NTC 2983 Plásticos. Determinación del grado de ablandamiento de tubería de policloruro de vinilo (PVC) extruído y accesorios moldeados por inmersión en acetona.
- NTC 3254 Plásticos. Determinación de las características de carga exterior de tubería por medio de platos paralelos.
- NTC 3257 Plásticos. Determinación de la base del diseño básico hidrostático para tuberías de material plástico.
- NTC 3358 Plásticos. Determinación de las dimensiones de tubería y accesorios termoplásticos.
- NTC 3359 Tubería rígida para alcantarillado en hierro dúctil
- NTC 3409 Plásticos. Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno (PE).
- NTC 3410 Plásticos. Accesorios de polietileno tipo campana para tubería de polietileno con diámetro exterior controlado tipo IPS o CTS.
- NTC 3458 Higiene y seguridad. Identificación de tuberías y servicios.
- NTC 3470 Tubería metálica. Tubos de acero soldados y sin costura, negros y recubiertos de zinc por inmersión en caliente.
- NTC 3526 Juntas de compresión para tubería y accesorios de gres.
- NTC 3578 Plásticos. Determinación del tiempo hasta la falla, de tubería plástica sometida a presión interna constante.
- NTC 3579 Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plástico.
- NTC 3640 Plásticos. Tubos corrugados en policloruro de vinilo (PVC) con interior liso y accesorios para alcantarillado.
- NTC 3653 Ingeniería Civil y Arquitectura. Definiciones estándar de términos relacionados con tuberías de concreto y productos afines.
- NTC 3664 Plásticos. Tubos plásticos de polietileno (PE) con base en el diámetro exterior controlado y clasificado según la presión (RDE-PT)
- NTC 3694 Plásticos. Tubos tipo CTS de polietileno (PE)
- NTC 3721 Plásticos. Tubos ligeros y accesorios para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Métodos de ensayo generales.
- NTC 3722 Plásticos. Tubos ligeros y accesorios para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para PVC-U.
- NTC 3742 Práctica normalizada para instalación subterránea de tubos termoplásticos de presión.
- NTC 3789 Ingeniería Civil y Arquitectura. Secciones de cámara de inspección de prefabricados en concreto reforzado.
- NTC 3796 Método de ensayo para tubería de gres.
- NTC 3803 Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones para conectores elásticos entre tramos de conductos y pozos de inspección de concreto reforzado.

- NTC 3826 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termo-estable reforzada con fibra de vidrio) para usos en sistemas a presión industriales y de alcantarillado.
- NTC 3870 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para usos en alcantarillado.
- NTC 3871 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas a presión.
- NTC 3877 Plásticos. Especificaciones para juntas de fibra de vidrio (resina termo-estable con fibra de vidrio) usando sellos elastoméricos.
- NTC 3919 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) de filamento enrollado.
- NTC 4075 Unidades (ladrillos) de concreto para construcción de sumideros y cámaras de inspección de concreto reforzado.
- NTC 4089 Ingeniería Civil y Arquitectura. Accesorios de gres para alcantarillado y perforados para drenaje. Resistencia normal.

NORMAS TÉCNICAS AMERICANAS (AWWA)

- C 104 American National Standard for cement-mortar lining for ductile-iron pipe and fittings for water.(ANSI A 21.4)
- C 105 American National Standard for polyethylene encasement for ductile-iron pipe systems. (ANSI A 21.5)
- C 106 Cast iron pipe centrifugally cast in metal molds for water of other liquids.
- C 110 American National Standard for ductile-iron and gray-iron fittings, 3 In Through 48 In. (75 mm Through 1200 mm), for water and other liquids. (ANSI A 21.10)
- C 111 American National Standard for rubber-gasket joints for ductile-iron pressure pipe and fittings. (ANSI A 21.11)
- C 115 American National Standard for flanged ductile-iron pipe with ductile-iron or gray-iron threaded flanges. (ANSI A 21.15)
- C 150 American National Standard for the thickness design of ductile-iron pipe. (ANSI A 21.50)
- C 151 American National Standard for ductile-iron pipe, centrifugally cast, for water or other liquids. (ANSI A 21.51)
- C 200 Standard for steel water pipe 6 In (150 mm) and larger.
- C 203 Standard for coal-tar protective coatings and linings for steel water pipelines-Enamel and tape-hot-applied.
- C 205 Standard for cement-mortar protective lining and coating for steel water pipe - 4 In and Larger - shop applied.
- C 206 Standard for field welding of steel water pipe.
- C 207 Standard for steel pipe flanges for waterwork service-sizes 4 In through 144 In (100 mm through 3600 mm)
- C 208 Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings.
- C 209 Standard for cold-applied tape coatings for the exterior of special.
- C 210 Standard for liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
- C 213 Standard for fusion-bonded epoxy coating for the interior and exterior of steel water pipelines.
- C 214 Standard for tape coating systems for the exterior of steel water pipelines (includes addendum C214a-91).
- C 219 Standard for bolted, sleeve type couplings for plain-end pipe.

- C 300 Standard for reinforced concrete pressure pipe, steel-cylinder type, for water and other liquids (includes addendum C300a-93)
- C 301 Standard for prestressed concrete pressure pipe, steel - cylinder tipe for water and other liquids.
- C 302 Standard for reinforced concrete pressure pipe, noncylinder type.
- C 303 Standard for concrete pressure pipe, bar-wrapped, steel-cylinder type.
- C 304 Standard for design of prestressed concrete cylinder pipe.
- C 400 Standard for asbestos-cement pressure pipe, 4 In through 16 In for water distribution systems.
- C 401 Standard for the selection of asbestos-cement pressure pipe, 4 In through 16 In for water distribution systems.
- C 402 Standard for asbestos-cement transmission pipe, 18 In. Through 42 In (450 mm Through 1050 mm), for potable water and other liquids.
- C 403 Standard for the selection of asbestos-cement transmission and feeder main pipe, sizes 18 In. through 42 In. (450 mm through 1050 mm)
- C 602 Standard for cement-mortar lining of water pipelines - 4 In (100 mm) and larger - In place.
- C 605 Standard for underground installation of polyvinyl chloride (PVC) pressure pipe and fittings for water.

- C 606 Standard for grooved and shouldered joints.
- C 900 Standard for polivinyll chloride (PVC) pressure pipe 4 In through 12 In, for water distribution (includes addendum C900a-92).
- C 902 Standard for polybutylene (PB) pressure pipe and tubing, ½ In. Through 3 In., for water.
- C 905 Standard for polyvinyl chloride (PVC) water transmission pipe, nominal diameters 14 In. Through 36 In.
- C 906 Standard for polyethylene (PE) pressure pipe and fittings, 4 In. through 63 In, for water distribution.
- C 907 Standard for polyvinyl chloride (PVC) pressure fittings for water 4 In. through 8 In. (100 mm through 200 mm).
- C 950 Standard for fiberglass pressure pipe.

NORMAS TÉCNICAS ASTM

- A 36 Specification for carbon structural steel.
- A 53 Specification for pipe, steel, black and hot-dipped, zinc-coated welded and seamless.
- A 74 Specification for cast iron soil pipe and fittings.
- A 135 Specification for electric-resistance-welded steel pipe.
- A 139 Specification for electric - fusion (ARC) - welded steel pipe (NPS 4 and over).
- A 283 Specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates.
- A 370 Standard test method and definitions for mechanical testing of steel products.
- A 475 Specification for zinc-coated steel wire strand.
- A 570 Standard specification for steel, sheet, and strip, carbon, hot-rolled-structural quality.
- A 572 Specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel.
- A 589 Specification for seamless and welded carbon steel water-well pipe.
- A 716 Specification for ductile iron culvert pipe.
- A 746 Specification for ductile iron gravity sewer pipe.
- A 751 Standard test methods, practices, and terminology for chemical analysis of steel products.
- A 760 Specification for corrugated steel pipe, metallic-coated for sewers and drains.
- A 762 Specification for corrugated steel pipe, polymer precoated for sewers and drains.
- A 865 Specification form threaded couplings, steel, black or zinc-coated (galvanized) welded or seamless, for use in steel pipe joints.
- A 888 Standard specification for hubless cast iron soil pipe and fittings for sanitary and storm drain, waste, and vent piping applications.
- A 961 Specification for common requirements for steel flanges, forged fittings, valves, and parts for piping applications.
- C 12 Standard practice for installation vitrified clay pipe lines.
- C 14 Standard specification for concrete sewer, storm drain, and culvert pipe.
- C 39 Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens.
- C 76 Standard specification for reinforcement concrete culvert, storm drain, and sewer pipe.
- C 78 Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with third-point loading)
- C 116 Standard test method for compressive strength of concrete using portions of beams broken in flexure.
- C 143 Standard test method for slump of hydraulic cement concrete.
- C 293 Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)
- C 301 Standard test methods for vitrified clay pipe.
- C 361 Standard specification for reinforced concrete low-head pressure pipe.
- C 425 Specifications for compression joints for vitrified clay pipe and fittings.
- C 428 Standard specification for asbestos-cement nonpressure sewer pipe.
- C 443 Standard specification for joints for circular concrete sewer and culvert pipe, using rubber gaskets.
- C 497 Standard test methods for concrete pipe, manhole sections, or tile.
- C 500 Standard test method for asbestos-cement pipe.
- C 505 Standard specification for nonreinforcement concrete irrigation pipe with rubber gasket joints.
- C 506 Specification for reinforced concrete arch culvert, storm drain and sewer pipe.
- C 507 Specification for reinforced concrete elliptical culvert, storm drain and sewer pipe.

- C 535 Standard test method for resistance to degradation of large-size coarse aggregate by abrasion and impact in the Los Angeles Machine.
- C 582 Standard specification for contact-molded reinforced thermosetting plastic (rtp) laminates for corrosion resistant equipment.
- C 644 Standard terminology relating to iron castings.
- C 655 Specification for reinforced concrete D-load culvert, storm drain and sewer pipe.
- C 700 Specification for vitrified clay pipe, extra strength, standard strength and perforated.
- C 822 Standard terminology relating to concrete pipe and related products.
- C 873 Standard test method for compressive strength of concrete cylinders cast in place in cylindrical molds.
- C 877 Specification for external sealing bands for noncircular concrete sewer, storm drain and culvert pipe.
- C 887 Standard specification for external sealing bands for noncircular concrete sewer, storm drain and culvert pipe.
- C 990 Standard specification for joints for concrete pipe, manholes and precast box section using preformed flexible joint sealants.
- C 996 Standard guide for installing asbestos-cement nonpressure pipe.
- D 402 Test method for distillation of cut-back asphaltic (bituminous) products.
- D 448 Standard classification for sizes of aggregate for road and bridge construction.
- D 692 Standard specification for coarse aggregate for bituminous paving mixtures.
- D 995 Standard specification for mixing plants for hot-mixed, hot-laid bituminous paving mixtures.
- D 1190 Standard specification for concrete joint sealer, hot-applied elastic type.
- D 1557 Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort.
- D 1559 Standard test method for resistance to plastic flow of bituminous mixtures using Marshall Apparatus.
- D 1598 Test for time-to-failure of plastic pipe under constant internal pressure.
- D 1599 Test for short-time hydraulic failure pressure of (thermoplastic/reinforced thermosetting resin) plastic pipe/tubing/fittings.
- D 1784 Standard Specification for Rigid Poly (Vinyl Chloride) and Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) Compounds.
- D 2122 Test for dimensions-thermoplastic pipe/fittings.
- D 2152 Test for degree of fusion of extruded PVC pipe/molded fittings by acetone immersion.
- D 2152 Test for degree of fusion of extruded PVC pipe/molded fittings by acetone immersion.
- D 2235 Specification for solvent cement for acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) plastic pipe.
- D 2241 Specification for poly (Vinyl Chloride) (PVC) pressure-rated pipe (SDR series).
- D 2239 Specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on controlled inside diameter.
- D 2241 Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-rated Pipe (SDR series).
- D 2310 Specification for machine-made classification, reinforced thermosetting-resin (RTR) pipe, classification.
- D 2321 Specification for underground installation of thermoplastic pipe (for sewers/other gravity-flow applications).
- D 2412 Test for external loading characteristics of plastic pipe, by parallel-plate loading.
- D 2419 Standard test method for sand and equivalent value of soils and fine aggregate.
- D 2487 Test Method for Classification of Soils for Engineering Purposes (United Soil Classification System)
- D 2517 Standard specification for reinforced epoxy resin gas pressure pipe and fittings.
- D 2564 Specification for solvent cements for PVC piping systems.
- D 2581 Specification for polybutylene (PB) plastic molding/extrusion materials.

- D 2680 Specification for acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) and Poly (Vinyl Chloride) (PVC) composite sewer pipe.
- D 2729 Specification for sewer pipe and fittings, PVC (and 4 In. perforated pipe), for nonpressure drainage of sewage/surface water/ other liquids.
- D 2751 Specification for sewer pipe fittings-ABS, by single/simultaneous multiple coextrusion.
- D 2837 Test for obtaining hydrostatic design basis for thermoplastic pipe materials.
- D 2940 Standard specification for graded aggregate material for bases or subbases for highways or airports.
- D 2996 Specification for filament-wound glass-fiber-reinforced thermosetting-resin (fiberglass) pipe.
- D 2997 Specification for fiberglass pipe-centrifugally cast.
- D 3033 Specification for type PSD Poly (Vinyl Chloride) (PVC) sewer pipe and fittings.
- D 3034 Specification for sewer pipe/fittings - PVC, type PSM for sewer applications.
- D 3035 Specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on controlled outside diameter.
- D 3042 Standard test method for insoluble residue in carbonate aggregate.
- D 3212 Specification for joint for drain/sewer plastic pipes, using flexible elastomeric seals.
- D 3261 Butt heat fusion polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) pipe and tubing.
- D 3262 Specification for fiberglass sewer pipe, for conveying sanitary sewage/storm water/industrial wastes.
- D 3515 Standard specification for hot-mixed, hot laid bituminous paving mixtures.
- D 3517 Standard specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine) pressure pipe. Applicable for pipes 8 in. Through 144 in. (200 mm through 3600 mm), diameter, with or without siliceous sand, and polyester or epoxy resin.
- D 3581 Standard specification for joint sealant, hot-applied, jet-fuel-resistant type, for portland concrete and tar-concrete pavements.
- D 3681 Test method for classification of soils for engineering purposes (United Soil Classification System).
- D 3754 Specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced Termosetting-Resin) sewer and industrial pressure pipe.
- D 3839 Specification for underground installation of fiberglass (glass-fiber-reinforced thermosetting-resin) pipe.
- D 4024 Standard specification for machine made Fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine) flanges. Applicable from 0.5 in. Through 24 in. (13 mm through 600 mm) ANSI B 16.5 lb (70 kg) bolt circle flanges
- D 4161 Standard specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine)
- F 477 Standard specification for elastomeric seals (gaskets) for joining plastic pipe.
- F 545 Standard specification for PVC and ABS injected solvent cemented plastic pipe joints.
- F 679 Standard specification for polyvinyl chloride (PVC) large-diameter plastic gravity sewer pipe and fittings.
- F 682 Specification for wrought carbon steel -type pipe couplings.
- F 714 Standard specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on outside diameter.
- F 809 Standard specification for large diameter polybutylene plastic pipe.
- F 894 Standard specification for polyethylene (PE) large diameter profile wall sewer and drain pipe.
- F 949 Specification for Poly(Vinyl Chloride) Corrugated Sewer Pipe With a Smooth Interior and Fittings.

F 1000 Practice for piping system drawing.

F 1248 Test method for determination of environmental stress crack resistance (ESCR) of polyethylene pipe.

F 1365 Test method for water infiltration resistance of plastic underground joints which use flexible elastomeric seals

4. REAJUSTE

Para el desarrollo del contrato que se derive de la presente convocatoria **NO SE APLICARA NINGUNA FORMULA DE REAJUSTE** y las tarifas se mantendrán desde el inicio hasta el final del contrato.

5. AIU

El proponente deberá calcular un AIU, que contenga, todos los costos de administración en los que incurre la organización del constructor para poder desarrollar la obra, así como los impuestos de Ley, los imprevistos y la utilidad o beneficio económico que pretende percibir por la ejecución del trabajo, EL valor de AIU deberá ser expresado en porcentaje (%) deberá consignarlo y discriminarlo en: administración (A), imprevistos (I) y utilidad (U).

Porcentaje de AIU: ____ %

6. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

En el Cuadro de Precios unitarios que se presenta a continuación, se encuentran las descripciones y los precios unitarios de los rubros que conforman el contrato.

Una vez leídas y aceptadas las condiciones indicadas para el proceso, los oferentes deberán diligenciar la totalidad de los ítems incluidos en el formulario que se presenta a continuación. Inicia en la página 195 y termina en la 229.

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PTAP DE RIOHACHA

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1		PRELIMINARES				
1.1	ETG-02-03	Localización y replanteo	M2	804		
1.2	ETG-02-03	Localización y replanteo	ML	317		
1.3	ETG-07-01	Demolición de obras civiles en concreto con refuerzo; incluye retiro (Caseta existente)	M3	19		
1.4	ETG-07-01	Demolición de muro en concreto; incluye retiro (Caseta existente)	M2	111		
1.5	ETG-07-01	Demolición de muros en bloque de concreto; incluye retiro (Caseta existente)	M2	121		
1.6		Desmante de cubierta arquitectónica (Caseta existente)	M2	79		
1.7		Desmante de estructura metálicas soporte de cubierta y viga en I (Caseta existente)	UND	1		
1.8		Corte y retiro de árboles de talla media y alta. Incluye retiro a sitio autorizado	UND	1		
1.9		Desmante y reubicación de poste para rayos	UND	1.0		
1.10		Desmante, descapote desenraices y limpieza con retiro (obras de protección para el cauce de rio)	M3	32.0		
SUBTOTAL						
2		MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2.1	ETG-03-01	Excavación manual en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3	406		
2.2	ETG-03-01	Excavación mecánica en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3	1623		
2.3	ETG-03-05	Relleno conformado y vibrocompactado en capas de 0,10 m con material seleccionado de excavación	M3	1461		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.4	ETG-03-06	Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros a un distancia de 8 km	M3	568		
SUBTOTAL						
3		ESTRUCTURAS EN CONCRETOS				
3.1	ETG-04-01	Solado de limpieza en concreto de f'c=14 Mpa E=0.05 m	M3	23		
3.2	ETG-08-02 Y ETG-04-27	Zapatas en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3	29		
3.3	ETG-08-02 Y ETG-04-29	Pedestales en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3	6		
3.4	ETG-08-02 Y ETG-04-27	Vigas de amarre en Concreto de f'c = 28 Mpa (4000 psi)	M3	17		
3.5	ETG-08-02 Y ETG-04-28	Columnas en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi)	M3	12		
3.6	ETG-08-02 Y ETG-04-08	Vigas en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi)	M3	9		
3.7	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa superior en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,10 m	M3	6		
3.8	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa maciza en Concreto de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,15 m	M3	25		
3.9	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa superior en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,20 m	M3	21		
3.10	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa en Concreto impermeabilizado de f'c = 28,0 Mpa (4000 psi) E = 0,25 m	M3	56		
3.11.1	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0,35 m	M3	6		
3.12.1	ETG-08-02 Y ETG-04-30	Losa en Concreto impermeabilizado para de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0.4 m	M3	134		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.13.1	ETG-08-02 Y ETG-04-12	Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,20 m	M3	7		
3.14.1	ETG-08-02 Y ETG-04-12	Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,25 m	M3	48		
3.15.1	ETG-08-02 Y ETG-04-12	Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E= 0,30 m	M3	53		
3.16.1	ETG-08-02 Y ETG-04-12	Muro en Concreto impermeabilizado de 28,0 Mpa (4000 psi) E=0,35 m	M3	178		
3.17.1		Escalera en Concreto de 28,0 Mpa (4000 psi)	M3	4		
3.18.1		Piso en Concreto de (3000 psi) E=0.10	M3	2.3		
3.19.1	ETG-04-01	Andén en Concreto de 21 Mpa (3000 PSI) e=0.07	M3	0.5		
3.20.1	ETG-08-02 Y ETG-04-01	Recubrimiento en concreto de (2000 PSI) para muros en gaviones,	M3	11		
3.21.1	ETG-08-02 Y ETG-04-01	Concreto de 21 Mpa (3000 PSI) para relleno de socavación de muros en gaviones	M3	10		
SUBTOTAL						
4		ACERO REFUERZO				
4.1	ETG-08-02 Y ETG-04-20	Suministro, figurado e instalación de acero de refuerzo 420 Mpa (60000 Psi) según planos y especificaciones de diseño	KG	123548		
SUBTOTAL						
5		SUMINISTRO E INSTALACION DE REDES DE ACUEDUCTO				
5.1	ETG-08-01.5	Instalación de Tubería de GRP de 500 mm	ML	317		
5.2	ETG-03-05	Cama de arena para tuberías e=0.15	M3	41		
5.3		Suministro e instalación de Codo GRP d = 500 mm (61° a 90°).	UND	1		
5.4		Suministro e instalación de Codo GRP d = 500 mm (31° a 60°).	UND	2		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
5.5		Suministro e instalación de Codo GRP d = 500 mm (0 a 31°).	UND	2		
5.6		Suministro e instalación de Acople GRP d = 500 mm	UND	42		
5.7		Suministro e instalación Niple corto GRP BxL d = 600 mm L= 1m	UND	4		
5.8	ETG-08-01.3	Suministro e instalación codo HD BXB D=500 45°	UND	2		
5.9	ETG-08-01	Suministro e instalación de unión de desmontaje HD D=500 MM	UND	1		
5.10	ETG-08-01.6	Instalación de Tubería PEAD de 63 mm para acueducto RDE17	ML	72		
SUBTOTAL						
6		INSTALACION DE RED DE ALCANTARILLADO				
6.1	ETG-09-01	Instalación de Tubería NOVAFORT de 400 mm (16")	ML	151		
6.2	ETG-09-01	Instalación de Tubería de acero de 100 mm (4") para ingreso de aire (Lavado de filtro)	ML	28		
6.3	ETG-09-03	Cuerpo reforzado pozo de inspección D= 1.2 m interno E= 0.20 H<3 4000 PSI. Incluye peldaño varilla 3/8" cada 15 cm	ML	8		
6.4	ETG-09-03	Corona reforzada de E= 0.2 m, f'= 24 Mpa, incluye tapa y aro. Para pozo de inspección diámetro interno D=1.2 m E=0.2 H<3	UND	6		
6.5	ETG-09-03	Base en concreto reforzado para pozo inspección con H<3 D=1,2 interno E=0,2. Incluye cañuela en concreto y emboquillado, 3000 psi	UND	6		
5.2	ETG-03-00	Cama de arena para tuberías e=0.15	M3	18		
SUBTOTAL						
7		MAMPOSTERIA				

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7.1.1		Suministro y aplicación de recubrimiento protector epóxico de alta calidad para protección de concreto contra agentes químicos y estructuras en contacto con agua potable 2 capas.	M2	734		
7.2.1		Suministro y aplicación de imprimante y puente de adherencia de concreto fresco a endurecido según planos y especificaciones de diseño.	M2	123		
7.3.1		Suministro e instalación de cinta flexible para sellar juntas de construcción y dilatación cinta PVC O-22 o similar según planos y especificaciones de diseño	ML	208		
7.4.1	ETG-18-01	Mampostería en bloque de concreto abuzardado e = 0,15 m	M2	55		
7.5.1	ETG-18-01	Mampostería en calado e=15 m	M2	1.24		
7.6.1	ETG-21-00	Piso en Baldosa cerámica Trafico No2 color blanco	M2	23		
7.7.1	ETG-08-09	Instalación de Puntos hidráulicos incluye tuberías y accesorios	UND	2		
7.8.1	ETG-18-01	Muro en bloque estructural 20x20x40 (0 Mpa)	M3	1.92		
SUBTOTAL						
8		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO				
8.1.1		Suministro e Instalación de Columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø500mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND	2.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.2		Suministro e Instalación de columna de maniobra para manejo de válvula compuerta y/o mariposa de Ø150mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND	8.0		
8.1.3		Suministro e Instalación de columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø300mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 3.0 - 6.0m metros	UND	2.0		
8.1.4		Suministro e Instalación Columna de maniobra para manejo de válvula mariposa de Ø400mm, incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 1.0 - 3.0m metros	UND	8.0		
8.1.5		Suministro e Instalación Columna de maniobra para manejo de compuerta guillotina incluye vástago de Ø50mm, con longitud entre 1.0 - 3.0m metros	UND	8.0		
8.1.6	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =500 mm (20"), B*L, L=0.65 m Z= 0,15 del extremo bridado	UND	1.0		
8.1.7	ETG-08-01.2	Suministro e instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =150 mm (6"), B*L, L=0.30m Z= 0,15 del extremo bridado	UND	4.0		
8.1.8	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 150 mm (6"), B*L, L=0.55m z= 0,275m del extremo bridado	UND	4		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.9	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 50 mm (2"), B*L, L=0.35m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND	24.0		
8.1.10	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 50 mm (2"), B*B, L=0.35m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND	8.0		
8.1.11	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 300 mm (12"), B*L, L=0.60 m Z,=0,175 m del extremo bridado	UND	2.0		
8.1.12	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d = 400 mm (16"), B*L, L=0.50m Z= 0,225 del extremo liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	4		
8.1.13	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =150 mm (6"), B*L, L=0.50m Z= 0,175 del extremo Liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	4		
8.1.14	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =100 mm (4"), B*L, L=0.50m Z= 0,175 del extremo Liso. Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	4		
8.1.15	ETG-08-01.2	Suministro e instalación de Niple HD, 150mm, Brida*Brida, L=1.28m	UND	4.0		
8.1.16	ETG-08-01.2	Suministro e instalación de Niple HD, 150mm, Brida*Brida, L=1.54m	UND	4.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.17	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de Niple HD, 400mm, Brida*Brida, L=1,65m (Brida, espigo y lisos)	UND	4		
8.1.18	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de Niple HD,400mm, Brida*Brida, L=2,71m (Brida, espigo y lisos)	UND	6		
8.1.19	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Niple HD o acero , 400mm, Brida*Brida, L=0,50m	UND	1.0		
8.1.20	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación Niple HD o acero , 400mm, Brida*Brida, L=2,35m	UND	1.0		
8.1.21	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de mariposa brida x brida HD norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=500 mm (20")	UND	1.0		
8.1.22	ETG-08-02	Suministro e instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. d = 150 mm (6")	UND	8.0		
8.1.23	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de compuerta brida x brida norma ISO PN 10, Incluye el suministro e instalación de tornillería grado 2 y empaquetadura para el montaje D= 60 mm (2")	UND	8.0		
8.1.24	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de compuerta brida x brida norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=150 mm (6")	UND	4.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.25	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de mariposa brida x brida norma ISO PN 10. Incluye tornillería en acero inoxidable. D=300 mm (12")	UND	2.0		
8.1.26	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 50 mm (2") Tipo wafer	UND	4		
8.1.27	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 400 mm (16") Tipo wafer	UND	8.0		
8.1.28	ETG-08-02	Suministro de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 16" (400 mm)	UND	1.0		
8.1.29	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de retención tipo swing bridada norma ISO PN 16. Clase 150, cuerpo en acero al carbón, con asiento insertado de acero inoxidable con resorte y brazo externo d = 50 mm (2")	UND	1.0		
8.1.30	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvula de ventosa doble camara-triple acción bridada norma ISO PN 10 d = 50 mm (2")	UND	1.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.31	ETG-09-05	Suministro e instalación de Vertedero rectangular en PRFV h=0.70 m L= 1 m, según medidas y especificaciones indicadas en planos.	UND	1.0		
8.1.32		Suministro e instalación de compuerta estructural positivo - negativa, tipo guillotina en acero A-36, con guías en acero inoxidable, empotradas en muro, empaques en neopreno para cierre hermético (3 lados). Accionamiento con reductor manual y eléctrico. Alto compuerta 1,20 m y ancho libre del canal 1,0 m, profundidad del canal desde el fondo de esta hasta el piso andén 0,70 m. Incluye protección con pintura epóxica 3 capas (anticorrosivo, base y acabado), pernos y elementos requerido para su correcta instalación.	UND	8.0		
8.1.33	ETG-08-01	Suministro e instalación de Codo 90° BxB HD Norma ISO PN 10, d = 150 mm (6")	UND	20		
8.1.34	ETG-08-01	Suministro e instalación de Codo 90° BxB HD Norma ISO PN 10 Incluye tornillería en acero inoxidable. D= 50 mm (2")	UND	16		
8.1.35		Suministro e instalación de codo 45° de polietileno d= 63mm PN16 PE 100	UND	24.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.36	ETG-08-01	Suministro e Instalación de Codo 90° BxB HD ISO PN 10, d = 400 mm (16"). Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	7		
8.1.37	ETG-08-01.2	Suministro e instalacion de Brida HD para adaptador tope brida d = 63 mm	UND	32.0		
8.1.38	ETG-08-01.2	Suminsitro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ISO PN 10, d = 150mm (6"). Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	1		
8.1.39	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ISO PN 10, d = 400 mm (16"). Incluye tornillería en acero inoxidable	UND	2		
8.1.40	ETG-08-01.6	Suministro e instalación portaflanche PEAD d= 63mm PE100 PN10	UND	32.0		
8.1.41	ETG-08-01	Suministro e Instalación de Unión desmontaje autoportantes Bridada ISO PN 10, d=150 mm(6") incluye tornillería en acero inoxidable	UND	4		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.42	ETG-08-01	Suministro e Instalación de Tee BxBxB HD 150 x150X 150 mm	UND	4		
8.1.43	ETG-08-01	Suministro e Instalación de Tee BxBxB HD 400 x400X 400 mm	UND	4		
8.1.44	ETG-08-01	Suministro e Instalación Unión de desmontaje autoportante bridada. ISO PN 10 de 16" (400mm)	UND	1.0		
8.1.45		Soporte o abrazadera Metálico para tubería Ø400 mm. Incluye pernos y elementos para fijación en muro.	UND	6.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.46	ETG-22-00	Suministro e Instalación de Bomba vertical para lavado de filtros para ser instalada sobre el tanque de almacenamiento. Líquido a impulsar: Agua Potable Caudal: 160 Lts/ Seg HDT: 6 Mts Incluye: - Columna de descarga en acero 304 ss. L= 1,88 m (74") -Motor Eléctrico - Flanche en hierro para sostener la columna. Canastilla en acero tipo Básquet de14"para succión de la bomba en acero galvanizado	UND	1.0		
8.1.47	ETG-22-00	Suministro e instalación de Bomba dosificadora de hipoclorito de sodio, incluye: Válvula de pie * Válvula de pie *Válvula de inyección * Manguera de succión y descarga * Sensor de nivel.	UND	2.000		
8.1.48	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de Pasamuro HD. Norma ISO. PN 10, d =500 mm (20"), B*L, L=0.65 m Z= 0,15 del extremo bridado	UND	1.000		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.1.49	ETG-08-02	Suministro e Instalación de válvulas de mariposa brida x brida norma ISO PN 10 cuerpo en hierro fundido, disco en hierro dúctil, asiento intercambiable en EPDM, vástago en acero inoxidable. D= 500 mm (16") Tipo wafer	UND	1.000		
SUBTOTAL						\$ 0
9		OBRAS COMPLEMENTARIAS				
9.1.1		Suministro e instalación de pasamanos en tubería metálica ø2" Incluye: Platina, soldadura, y todos los elementos para su fijación, Pinturas 3 capas: Anticorrosivo, base y acabado	ML	257		
9.1.2		Suministro e instalación de escalera en Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV h= 3,8 m ancho escalón: 0,70m. Incluye: línea de vida vertical con cables en acero inoxidable y acorde a la resolución 1409 de 2012 emitida por el Ministerio de trabajo o norma que la remplace o sustituya (según planos)	UND	6.0		
9.1.3		Suministro e instalación de rejilla en Poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV para tráfico peatonal Incluye: Elementos pernos y elementos de fijación en acero inoxidable (según diseño)	M2	41.6		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9.1.4		Suministro e instalación de Baffles en poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV Alto: 1.20m Ancho: 2.40 m e= 10mm incluye sistema de fijación en estructura metálica recubierta en fibra de vidrio según planos según medidas y especificaciones indicadas en planos.	UND	256		
9.1.5		Suministro e instalación de perfiles para soporte de módulos de sedimentación acelerada, en vigas en perfil estructural de acero tipo C de 4" con tratamiento de la superficie con anticorrosivo y recubiertos en fibra de vidrio. Incluye pernos y elementos de fijación.	ML	96.0		
9.1.6		Suministro e Instalación de canaletas de recolección en fibra de Vidrio Reforzado (PRFV) L=2.55m, B=0,25m y h= 0,25m. Incluye Ángulos de soporte en acero de 2"x2" recubiertos con fibra de vidrio con un espesor mínimo de 5mm, pernos en acero inoxidable y demás elementos para su instalación.	UND	16.0		
9.1.7		Suministro e instalación de canaleta en poliéster reforzado con fibra de vidrio sección en U ancho superficial 0,40m profundidad máx. 0,40 m con refuerzo estructural en perfil de acero empotrado en las paredes laterales de 100mm. Longitud 4,10 m. Para salida de agua de lavado de filtros. Incluye pernos en acero inoxidable para fijación en muro.	UND	8.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9.1.8		Suministro e instalación de módulos de sedimentación acelerada tipo colmena de color negro con protección U.V, construidos en poliestireno de alto impacto: Altura recta: 1.0 m, Altura inclinada: 1.2m, Inclinación con la horizontal: 60 grados, dimensiones del hexágono: 6 x 6 cm Calibre: 60 (1.5mm)	M2	78.0		
9.1.9		Suministro e instalación Tapa en PRFV o polipropileno de alta densidad con material original libre de mantenimiento, anticorrosivos, inmunizantes y pinturas, ensamblada con tornillería en acero inoxidable. Resistente a químicos, cloros y ácidos. cuadrada L= 1.0 m con marco, y tornillo para ajustar la tapa al marco, ensamblada con tornillería en acero inoxidable tráfico peatonal	UND	10		
9.1.10		Suministro e Instalación de Falso fondo en polietileno de alta densidad, provisto de un sistema integrado al falso fondo para agarre al mortero del piso y resistencia a la fuerza ascendente durante la operación de lavado, para lavado de filtros con aire-agua, sin capa porosa sintética de soporte de lecho, altura bloque $h \leq 305\text{mm}$, ancho $\geq 270\text{mm}$ (dimensiones aproximadas pueden variar según fabricante). Incluye tubería elementos y accesorios especiales necesarios para la inyección de aire al interior del falso fondo, y para un correcto funcionamiento y acople a las dimensiones y características de los filtros. Según planos y especificaciones técnicas.	M2	52.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9.1.11		Suministro e instalación de Arena de cuarzo para filtro, peso específico=2.60 a 2.65, Te = 0.9mm, Cu = 1.55 a 1.6, dureza 7. Puesta en el sitio de la obra.	M3	46		
9.1.12		Suministro e instalación Grava para soporte de filtro. Granulometría de acuerdo a planos y especificaciones. Puesto en el sitio de la obra.	M3	16		
9.1.13	ETG-08-03	Construcción de hidrante de lavado de plantas. Incluye tubería galvanizada 4" HG, pintura anticorrosiva y de acabado, válvula de cierre rápido, Ø4" roscada y elementos para su fijación (según diseño).	UND	10.0		
9.1.14		Suministro e instalación de sistema de desfogue de tuberías de aire a presión para lavado de filtros, Incluye: Tubería 1/2 pulg AG.(4m), 6 Codos90°,2 Codos45°,1 Reducción 2X1/2"BXE, Boquilla de salida.	UND	4.0		
9.1.15	ETG-16-00	Suministro e instalación de Ventanería en aluminio color blanco RF:7-44, incluye vidrio 4 mm (corrediza o fija) según planos y especificaciones de diseño. A=2.46 M H= 2 M	M2	23		
9.1.16	ETG-16-00	Suministro e instalación de portón de acceso en lámina y tubos acero galvanizado (diámetro de tubos 2"), de doble Ala batiente Ancho total: 2,50 m Alto: 2,20 m. Incluye, bisagras, cerraduras. Acabado con pintura tipo esmalte 3 capas: anticorrosivo, base y acabado. (según planos)	UND	1.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9.1.17	ETG-16-00	Suministro e instalación de portón de acceso en lámina y tubos acero galvanizado (diámetro de tubos 2"), de doble Ala batiente Ancho total: 2,0 m Alto: 2,20 m . Incluye, bisagras, cerraduras. Acabado con pintura tipo esmalte 3 capas: anticorrosivo, base y acabado. (según planos)	UND	1.0		
9.1.18		Desmante, traslado y reinstalación de equipo soplador para lavado de filtros existente hacia nuevo cuarto de sopladores. Incluye: Elementos de fijación, acoples y tuberías para reinstalación.	UND	1.0		
9.1.19	ETG-07-06	Barrera vegetal con árboles de Nin y otras especies.	UND	15		
SUBTOTAL						\$ 0.00
10		INSTALACIONES ELECTRICAS				
10.1.1		Suministro e instalación de acometida principal en 3x4/0+1xNo2/0+1xNo2 en tubo de 3" con excavación y tapada	ML	38.0		
10.1.2		Suministro e instalación de acometida tablero bombas sopladores en 3x1/0+1xNo2+1xNo2 en tubo de 2" con excavación y tapada	ML	10.0		
10.1.3		Suministro e instalación de acometida bombas lavado filtros en 3x2+1xNo4+1xN4 en tubo de 2" con excavación y tapada	ML	35.0		
10.1.4		Suministro e instalación de acometida bomba cloración en 3x12 en tubo de 3/4" con excavación y tapada	ML	10.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
10.1.5		Suministro e instalación de acometida tablero luces en 3x10 en tubo de 3/4" con excavación y tapada	ML	4.0		
10.1.6		Suministro e instalación de acometida bombas sopladores en 3x4+1xNo6+1xNo6 en coraza de 1" con accesorios	ML	6.0		
10.1.7		Sistema de tierra con 2/0 y 4 varillas	UND	1.0		
10.1.8	ETG-19-00	Suministro e instalación de salidas e interruptores de luminarias en EMT, incluye: Tubería EMT, curvas en EMT, caja 2x4 EMT, caja octagonal en EMT, entrada a caja de 1/2" EMT, anclaje para tubería de 1/2", uniones en EMT de 1/2", cable No12, cuatro (4) lámpara hermética led de 2x25W, una (1) tortuga led y tablero bifásico.	UND	1.0		
10.1.9		Suministro e instalación de Salidas tomacorrientes 110V en EMT, incluye: tomacorrientes, tubería 1/2" EMT, curvas de 1/2" EMT, caja 4x4 EMT, uniones de 1/2" EMT, entrada a caja de 1/2"EMT, cable No 12, anclaje para tubería de 1/2".	UND	1.0		
SUBTOTAL						
11		ESTABILIZACIÓN DE TALUD				
11.1.1	ETG-07-07	Estructuras de contención en gaviones, incluye: Alambre para amarres cal- 22 mm, Malla gavión triple torsión con las siguientes especificaciones: -Galvanizado: Mínimo 260 gr/m2 -Diámetro del alambre de la malla: 3,0 mm -Diámetro aristas de la malla: 3,8 mm -Tipo de abertura: 8x10 cm -Tamaño: 2x1x1 mts, un diafragma	M3	124.0		
11.1.2	ETG-07-07	Estructuras de cimentación para gaviones (colchoneta), incluye: Alambre para amarres cal- 22	M3	80.0		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		mm, Malla gavión triple torsión con las siguientes especificaciones: -Galvanizado: Mínimo 260 gr/m2 -Diámetro del alambre de la malla: 3,0 mm -Diámetro aristas de la malla: 3,8 mm -Tipo de abertura: 8x10 cm -Tamaño: 2x1x0,50 mts				
SUBTOTAL						
RESUMEN DE COSTOS						
Elaborado por:		Cargo:	COSTO DIRECTO			
			ADMINISTRACIÓN (A)			
Revisado por:		Cargo: Director de proyectos	IMPREVISTOS (I)			
			UTILIDAD (U)			
			% IVA			
Fecha:			COSTO TOTAL OBRA CIVIL			

LECHOS DE SECADO

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1		PRELIMINARES				
1.1	ETG-02-03	Localización y replanteo	M2	99		
1.1.1	ETG-02-03	Localización y replanteo	ML	29		
1.1.2	ETG-02-03	Limpieza, descapote y conformación del terreno E=0.20	M2	99		
2		MOVIMIENTOS DE TIERRAS				

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.10	ETG-03-01	Excavación manual en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3	108		
2.20	ETG-03-01	Excavación mecánica en material común y/o conglomerado h= 0-2 metros	M3	433		
1.40	ETG-03-05	Relleno de zanjas y obras de mampostería con material seleccionado de cantera al 95% del PROCTOR Modificado. H= < 2 M	M3			
1.50	ETG-03-06	Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros.	M3			
	ETG-07-01	Demolición de andenes, incluye retiro	M2			
2.30	ETG-03-05	Relleno conformado y vibrocompactado en capas de 0,10 m con material seleccionado de excavación	M3	264		
2.40	ETG-03-06	Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros.	M3	277		
3		SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍAS Y ACCESORIOS				
3.11	ETG-08-01.6	Instalación tubería PVC 4" UP RDE 21 incluye prueba hidrostática	ML	19.35		
3.12	ETG-08-01.6	Instalación tubería PVC 6" UP RDE 21 incluye prueba hidrostática	ML	8.4		
3.13	ETG-08-01.2	Instalación tubería HF 6"	ML	11		
3.14	ETG-08-01.2	Instalación tubería HF 4"	ML	14.53		
3.2	ETG-03-00	Cama de arena para tubería e= 0,15 m	M3	14.53		
3.15	ETG-08-01	Suministro e instalación de codo bridado 4" 90°	UND	3		
3.16	ETG-08-01	Suministro e Instalación de codo bridado 4" 45°	UND	2		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.17	ETG-08-01	Suministro e instalación de codo bridado 6" 90°	UND	2		
3.18	ETG-08-01	Suministro e instalación de codo bridado 6" 45°	UND	2		
3.19	ETG-08-01	Suministro e instalación de tee bridada 4x4"	UND	5		
3.20	ETG-08-01	Suministro e instalación de tee bridada 6x6"	UND	3		
3.21	ETG-08-02	Suministro e instalación válvula compuerta elástica brida ISO o brida ANSI (vástago ascendente) de 6"	UND	4		
3.22	ETG-08-02	Suministro e instalación válvula compuerta elástica brida ISO o brida ANSI (vástago no ascendente) de 4"	UND	6		
3.23	ETG-08-02	Suministro e instalación válvula de cheque operación horizontal y/o vertical extremo brida de 4"	UND	2		
3.24	ETG-08-01	Suministro e instalación unión de desmontaje autoportante de 4"	UND	2		
3.25	ETG-08-01.2	Suministro e Instalación de brida ciega brida x brida norma ANSI PN 10 Incluye tornillería en acero inoxidable de 4"	UND	1		
3.26	ETG-08-01.2	Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 4"	UND	7		
3.27	ETG-08-01.2	Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 6"	UND	4		
3.28	ETG-08-01.2	Suministro e instalación reducción bridada de 6x4"	UND	1		
3.29	ETG-22-00	SISTEMA DE BOMBEO DE LODOS LECHOS DE SECADO, incluye: 2 Bombas sumergibles, vertical para aguas residuales en hierro gris, potencia de 3 Kw, Caudal: 10,7 L/S y ADT de 12.7 mtr. Con sensores de humedad y detector de agua en aceite, cada Bomba incluye 1 x 15 Mts, de	UND	1		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		cable eléctrico adecuado y doblemente encauchetado que soportan la carga total de corriente del motor a su máxima potencia. Codo Auto-Acoplamiento Completo incluye: Soporte guía superior, Empaques, tornillos y garra Ø4". Tablero de control y arranque para dos (2) bombas potencia de 5,7 HP- 220 V, los materiales de maniobra control y mando con aceptación y homologación del CIDET y RETIE marca WEG/DANFOSS tablero de control para arranque de dos bombas diámetro de 4" y solidos hasta de 80 mm, cofre metálico, breaker general, variador de velocidad, ventilación forzada, breaker riel omega 3x6 amp. kit de lámparas de señalización y pulsador, flotador eléctrico				
3.30	ETG-08-02	Suministro e instalación válvula compuerta elástica HD de 16" Vástago no ascendente	UND	1		
3.31	ETG-08-01.2	Suministro e instalación adaptador HD brida x universal 16"	UND	1		
4		ACERO DE REFUERZO				
4.1	ETG-08-02 Y ETG-04-20	Suministro, transporte e instalación Acero de Refuerzo de 3/8" a 5/8" de 420 Mpa (4200 Kg/cm ²) para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	KG	7857.90		
5		ESTRUCTURAS EN CONCRETO				
3.32	ETG-04-01	Concreto 28 Mpa producido en Obra para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	M3	86.4		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.1.1	ETG-04-01	Solado de limpieza de 14 Mpa e=0.05 producido en Obra para estructura de lechos de secado y pozo de succión lodos sedimentadores	M3	5		
5.1		OBRAS COMPLEMENTARIAS				
3.33		Suministro e instalación de Tapa plástica en PRFV con marco circular de 900 mm. Resistente a químicos, cloros y ácidos de 80 cm de diámetro de alto con marco, y tornillo para ajustar la tapa al marco, ensamblada con tornillería en acero inoxidable tráfico peatonal	UND	2		
3.34		Suministro e instalación de estructura metálica para cubierta, incluye: lámina galvanizada calibre 20, cubierta Ajovert n10, barra roscada 3/8"x3 metros, platina 3/16" 1200x2400 mm, tuercas 3/8", arandelas 3/8", varilla corrugada de 1/2", varilla corrugada 3/8", barrera en anticorrosivo poliamidas-2 manos, barrera en acabado entumecen-2 manos; según planos y diseño.	M2	1		
4.1.1		Suministro e instalación de pasamanos en tubería metálica ø2" Incluye: Platina, soldadura, y todos los elementos para su fijación, Pinturas 3 capas: Anticorrosivo, base y acabado	ML	11		

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.35	ETG-18-01	Muro en ladrillo hueco perforado 15.9x10.6 cm	M2	53		
6		MATERIAL FILTRANTE				
3.36		Suministro e instalación de Grava para lechos de secado	M3	18		
3.37		Suministro e instalación de Arena para lechos de secado	M3	16		
7		INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
		OBRAS ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO				
7.1		Suministro e instalación de acometida en 3x1/0+1xNo2+1xNo2 en tubo de 3" PVC	ML	35		
7.2		Suministro e instalación de acometida en 3x4+1xNo6+1xNo6 en tubo de 2" PVC	ML	96		
7.3		Suministro e instalación de terminal para cable No 1/0	UND	6		
7.4		Suministro e instalación de terminal para cable No 2	UND	4		
7.5		Suministro e instalación de terminal para cable No 4	UND	6		
7.6		Suministro e instalación de terminal para cable No 6	UND	4		
7.7		Registro de 60*60*100 CMS con tapa estructurada, según norma SB	UND	4		
7.8		Excavación y tapada tubería de 1x 2" PVC	M3	10		
7.9		Excavación y tapada tubería de 2x 1 1/4" PVC	M3	23		
7.10		Bajante en 1x1/4" galvanizado	UND	2		
RESUMEN DE COSTOS						

ÍTEM	ESP. TEC	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Elaborado por:		Cargo:	COSTO DIRECTO			
			ADMINISTRACION (A)			
Revisado por:		Cargo:	IMPREVISTO(I)			
			UTILIDAD (U)			
Fecha:			% IVA			
COSTO TOTAL OBRA CIVIL						

AUTOMATIZACIÓN PTAP

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
CASETA COMPONENTES ELECTRONICOS					
1	PRELIMINARES				
1.1	Localización y replanteo	M2	7		
1.1.2	Descapote y limpieza	M2	7		
SUBTOTAL					
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS				
2.1	Excavación manual en material común y/o conglomerado h= < 2,00 mt	M3	1.02		
2.4	Retiro y disposición de material sobrante y/o de escombros	M3	1.02		
SUBTOTAL					
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETOS				
3.41	Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para zapatas	M3	1.4		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.42	Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para vigas de cimentación	M3	0.538		
3.43	Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para vigas	M3	0.495		
3.44	Concreto 3000 PSI (21 Mpa) para columnas	M3	0.8676		
3.45	Placa en concreto de cubiertas de 0.1 m en concreto de 3000 PSI (21 Mpa)	M3	0.62		
SUBTOTAL					
4	ACERO DE REFUERZO				
3.1.1	Hierro figurado y armado de 60,000 PSI	KG	613		
SUBTOTAL					
5	MAMPOSTERÍA				
5.21	Muro en bloque de arcilla 0,12x0,20x0,40m	M2	16		
5.22	Pañete liso para muros; mortero de pega 1:4, incluye filos y dilataciones	M2	26.49		
SUBTOTAL					
6	ACABADOS				
6.21	Estuco y pintura muros, columnas y vigas	M2	26		
6.22	Suministro de piso en tablón de gres anti-resbalante	M2	6.48		
6.23	Puerta con marco, de doble chapa de 1,2*2,05 m en lámina de acero cal 18, pintada con anticorrosivo y pintura de aceite (suministro e instalación)	UND	1		
6.24	Lámparas interiores 2 * 32 wat t - 18 suministro e instalación	UND	1		
SUBTOTAL					
EQUIPOS ALERTA TEMPRANA Y DOSIFICACION DE QUIMICOS					

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
7	SUMISTRO E INSTALACION EQUIPOS				
7.21	Suministro e instalación de Controlador de temperatura y medición directamente de PH, conductividad, turbidez, sólidos en suspensión, amonio, nitrato, nitrito, DOC, UVT, COD, BOD, TOC o SAC in situ.	UND	1		
7.22	Suministro e instalación de Sonda para la medición de turbidez	UND	1		
7.23	Suministro e instalación de caja de paso 60x60x100 cm con tapa estructurada	UND	32		
7.24	Suministro, instalación y pruebas de cable de comunicación (Actuadores, turbidímetro y otros).	ML	1150		
7.25	Suministro e instalación Cable de potencia (Actuadores, turbidímetro y otros).	ML	1150		
7.26	Suministro e instalación Modulo de protección y amplificación de señal RS/485 proveniente del turbidímetro al controlador SNC	UND	2		
7.27	Suministro e instalación de Sensor compuesto por controlador SNC-D para mantener la carga electrocinética apropiada (iónica y coloidal) en el agua tratada; determinar los cambios en el agua cruda en sus características más importantes (turbiedad, color, pH, etc.) y cambios de caudal.	UND	1		
7.28	Suministro e instalación Bomba dosificadora	UND	2		
SUBTOTAL					

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
EQUIPOS CENTRO DE CONTROL					
8	OPTIMIZACION PLC				
8.21	SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN CPU PLC PLC SCADAPack 330/334Controller: SCADAPack334, with Model 5607 I/O board, comes with above I/O plus 8 Analog I/P,16 Digital I/P and 10 Digital O/PProductionPLUS Options: NoneGas Flow Run-Time Option: NoneProtocol Option: Modbus protocol emulation Programming Environment: Tele PACE Ladder Logic and C	UND	1		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	Language firmware loaded - IECenabled (Programming Tools sold separately)Analog Inputs: P334 : adds 8 selectable as 0-20, 4-20mA, 0-5V or 0-10VDigital Inputs/Outputs: P334 : 16 Digital Inputs (12/24V) and 10 Dry Contact Relay outputs Analog Outputs: P334 only : 2 channel Analog Output option, 0-20 MA Integrated Communication Interfaces: Trio Radios - 900MHz (requires one RS232 port)900MHz Trio Spread Spectrum Radio with encryption, 902-928MHz (FCC / IC). Qty 1-OMNI, 5db, 900MHz with integrated N-Female connector, (2) C1005 clamps Qty 1 -Antenna Cable & Options for 900MHz Spread Spectrum Radio Interface -25 ft. (7.62m) LMR 400 feedline for listed OMNI or YAGI Antenna, N-Male connectors on both ends, (5) ty-wraps Qty 1 - Surge suppressor (Polyphaser), bulkhead mount, N Type Female on both sides, 125MHz to 1000MHz Qty 1-LMR200-3, cable from Free Wave / Trio radio (SMA) to 297273, 3 ft. (0.91m) LMR 200, N Male to SMA Male Qty 1 -BR20 Series: Wireless Base Radio with Long Haul optionRF Module Type: 902MHz - 928MHz band (FCC / IC)Long Haul Radio: None Future Option: None				
8.22	SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN SUBSISTEMA E/S Qty 1 -4 channel isolated analog output module, 0-20 Ma Qty 1- 8 channel isolated, single ended, analog input module, 0-20mA or 0-5V (replaces 5501 modules - see specification) Qty 1 -8 point DC output module, 12-24Vdc @ 1A	UND	1		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.23	<p>SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN SYSTEMSOFTWARE PLC Qty</p> <p>1- Version: ClearSCADA 2010 Server License, includes Alarm Director & Embedded ViewX Client (Latest Version) -Point Size: 250 Point -Key Type: USB Key License -CS10 Floating ViewX Client License (Server Side Client License): 02 -Base Web Server: None -Concurrent Web Access Connections: None -RealFLO License: None -OPC Server License: None -Optional Drivers: Included at no charge with ClearSCADA Server: DNP3, SCADAPack Modbus, OPC DA client driver for connection to 3rd party OPC Servers, Modbus RTU, AB-DF1, Kingfisher, IEC 60870-5-101 Master/Slave, IEC60870-5-104 Master/Slave, DDE, ICMP, ODBC, NTP, SNMP, Trio Radio Diagnostics (CS10 Only). Qty 1 - 1 Year Support - Includes access to technical support and product updates (contact factory for multi-year terms) Qty 1 - ClearSCADA con 1500 puntos 1 Year Support - Includes access to technical support and product updates (contact factory for multi-year terms) Version: ClearSCADA 2010 Server License, includes Alarm Director & Embedded ViewX Client (Latest Version) Point Size: 1,500 Point Key Type: Software Key License CS10 Floating ViewX Client License (Server Side Client License) Code "1" Required for CS09, for CS10 becomes "00" or "Number of Floating</p>	UND	1		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	ViewX" (selected below) Base Web Server: None RealFLO License: None OPC Server License: None Optional Drivers: Included at no charge with ClearSCADA Server DNP3, SCADAPack Modbus, OPC DA client driver for connection to 3rd party OPC Servers, Modbus RTU,AB-DF1, Kingfisher, IEC 60870-5- 101 Master/Slave, IEC60870-5-104 Master/Slave, DDE, ICMP, ODBC, NTP, SNMP, Trio Radio Diagnostics (CS10 Only)				

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
8.25	SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN PC Qty 1 - PC WXP CORE 2 DUO 2,4GHZ, 1GB RAM (2 X 512 MB), SOUND, DYNAMIC VIDEO MEMORY, DVD-ROM, DISQUETERA 1,44MB, SATA 250GB, 1 X FAST ETHERNET RJ45 (INTEGRADO), WIN XP PROF. MUI (AL,IN,FR,ES,IT,CN)	UND	1		
8.26	SUMINISTRO Y PRUEBAS FUENTE DE ALIMENTACIÓN MODULAR Qty 1 - MODULAR FUENTE DE ALIMENTACION DE CARGA ESTABILIZADA ENTRADA: 120/230V AC SALIDA: 24 V DC / 20A	UND	2		
SUBTOTAL					
9	ACTUADORES VALVULAS				
9.21	SUMINISTRO, PRUEBAS Y CONFIGURACIÓN DE ACTUADORES ELÉCTRICOS MX 05	UND	3		
9.22	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS DE BREAKERS	UND	3		
9.23	SUMINISTRO Y FUNDICIÓN DE CONCRETO DE 3000 PSI PARA SOPORTE DE ACTUADORES	M3	1		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
9.24	SUMINISTRO E INSTALACION BANDEJA PORTACABLE	ML	20		
SUBTOTAL					
11	CONSOLA, UPS Y AIRE ACONDICIONADO				
11.1	Suministro Consola ergonómica, para operación 7X24 de superficie fija, con capacidad de un operario. Cuenta con sistema de extracción, bandejas inspeccionables, niveladores de piso de hasta 20mm, cuenta con cuatro (4) puntos eléctricos y cuatro (4) puntos de datos. Suministro Silla ergonómica, de uso 24/7, mecanismo de contrapeso, reposacabezas con ajustes independientes para adaptarse al tamaño de prácticamente cualquier cuerpo, certificada green guard. Suministro Monitor curvo de 34" panel IPS curvo, brillo 300 nits, Ángulo de visión 178/178,	UND	1		
11.2	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS UPS Qty 1 - UPS GXT2-10000T220 10 KVA BANCO DE BATERIAS INTERNO AUTONOMIA 0.5 HORAS PLENA CARGA	UND	1		

ÍTEM	DESCRIPCIÓN / DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
11.3	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS ACONDICIONADO MINI SPLIT INVERTER 18000 BTU AIRE	UND	1		
SUBTOTAL					
RESUMEN DE COSTOS					
Elaborado por:	Cargo:	COSTO DIRECTO			
		ADMINISTRACIÓN (A)			
Revisado por:	Cargo:	IMPREVISTOS (I)			
		UTILIDAD (U)			
Fecha:		% IVA			
COSTO TOTAL OBRA CIVIL					

FIN DEL ANEXO B - CONDICIONES COMERCIALES