SECRETARÍA AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

Gobernación de Norte de Santander

Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico

ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO MUNICIPIO DE PUERTO SANTANDER, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDERDER.

ANEXO 35: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRA CIVIL Y SUMINISTROS

CONSORCIO ACUE PUERTO SANTANDER

N.I.T. 901.457.790-8

BOGOTÁ – MARZO 2023

1. OBRAS PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

- LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Ver ítems: 1.1.1 – 1.1.2

Para el caso de obras de reposición integral de alcantarillado, acueducto, pavimentos y andenes, se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de reposición, que servirá de soporte para la ejecución de las obras y para la elaboración de los planos récord de construcción que el CONTRATISTA deberá ejecutar y entregar a la INTERVENTORÍA dentro de los documentos exigidos para la liquidación del contrato. Esta actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como:

- Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes de alcantarillado y acueducto que serán objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros, tipo de material, válvulas, etc.

- Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los inmuebles, calzadas y andenes.

- Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de los sumideros s y cámaras de inspección de todos los servicios públicos presentes en el sector.

- Una vez terminadas, probadas y aceptadas todas las canalizaciones subterráneas que componen el proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas vías y andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

Cuando se trata de la construcción de proyectos nuevos, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los planos, esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier obra, el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la obra los aparatos topográficos de precisión y el personal especializado que la INTERVENTORÍA estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo.

El Contratista deberá evaluar el costo del personal, materiales y equipos solicitados en los formatos de Análisis de Precios Unitarios que hacen parte de los Pliegos de Condiciones,

teniendo en cuenta que el replanteo, control, medición de la obra y actualización del plano de obra ejecutada, se hará durante todo el plazo del Contrato y que la utilización de la comisión de topografía podrá ser exigida por la INTERVENTORÍA en cualquier momento.

- CONTROL DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ZANJAS.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deberán marcar los bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo de las zanjas y lineamientos de la tubería deberán ser verificadas tubo a tubo instalado, según lo indique la INTERVENTORÍA, antes de la colocación de la tubería para que corresponda con las cotas del proyecto.

Las cotas claves de la tubería deberán ser verificadas una vez se ejecute la instalación y también antes del relleno de las zanjas, para proceder al relleno se deberá obtener la aprobación de la INTERVENTORÍA.

- CONTROL DE EXCAVACIONES PARA RELLENOS.

Se deberán marcar los bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo de las excavaciones y lineamientos de la tubería deberán ser verificadas tubo a tubo instalado, según lo indique la INTERVENTORÍA, antes de la colocación de solado, ante pisos, o rellenos, para verificar que corresponda con las cotas del proyecto. Una vez verificadas las cotas, la INTERVENTORÍA dará la orden de colocar los rellenos correspondientes.

- CONTROL DE OBRAS EN CONCRETO.

Se deberán marcar las referencias sobre cambios en niveles tanto en muros, vigas y placas, para la inspección de la INTERVENTORÍA. Las cotas deberán ser verificadas al centímetro, antes de la colocación de solado, ante pisos, o rellenos, para verificar que corresponda con las cotas del proyecto. Una vez verificadas las cotas, la INTERVENTORÍA dará la orden de colocar morteros o concretos de piso.

- REFERENCIAS DEFINITIVAS.

El CONTRATISTA deberá colocar mojones de concreto, como puntos de referencias (BM's), dentro del área de influencia del proyecto. Los mojones serán de concreto con una resistencia mínima de 175 Kg/cm3, y dimensiones de 0.20 mx0.20 mx0.60 m, con placa de bronce, fundidos en el sitio y tendrán como identificación un número, un nombre y la fecha respectiva. Estos se deben colocar de tal forma que no se vean afectados por la ejecución de las obras y marcados en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, puentes, etc. con un color vivo de tal manera que se pueda identificar en el terreno. El número de mojones a colocar será con previa aprobación de la INTERVENTORÍA, debido a la necesidad del proyecto.

La localización y replanteo incluye la poligonal cerrada que debe realizar el CONTRATISTA, con el fin de garantizar el traslado hasta el sitio de los trabajos de las coordenadas del sistema vigente IGAC.

Es responsabilidad del CONTRATISTA haber verificado previamente e incluir en su propuesta los costos de consecución de información para la ubicación de placas georreferenciadas oficiales y vigentes; así mismo debe presentar copia del certificado IGAC correspondiente a la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA debe suministrar los materiales, transportes, mano de obra, equipo y demás costos que requiera, para realizar los trabajos aquí descritos, en todo momento de acuerdo a las dimensiones y sitios indicados en los planos de construcción o de acuerdo a las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

La localización y replanteo se programará con la INTERVENTORÍA y se repetirá total o parcialmente en los casos que sea necesario, a costa del CONTRATISTA hasta que sean aprobadas las actividades a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Todas las operaciones que se realicen en la localización y replanteo, se anotarán en las respectivas carteras de tránsito y nivel, procurándose el mayor acopio de datos: vías, viviendas en los tramos de construcción (dirección de c/u), interferencias, cajas domiciliarias, paramentos de vivienda y demás estructuras, el eje del proyecto, demarcación y ubicación de pozos, construcción e instalación de mojones, redes existentes y demás actividades y estructuras que deban ser identificadas para la correcta ejecución de las obras, referencias de los alineamientos y BM.

El CONTRATISTA no podrá reclamar o solicitar reconocimiento alguno por demoras constructivas, si durante la ejecución del contrato el proyecto se ve afectado por estructuras o interferencias que no fueron identificadas y controladas por el CONTRATISTA en las actividades preliminares de localización y replanteo.

- MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de estructuras la unidad de medida será el metro cuadrado (m^2), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización y Replanteo de estructuras debidamente realizada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de redes nuevas de acueducto y alcantarillado, la unidad de medida será el metro lineal (ml), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de esta actividad debidamente realizada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos topográficos de precisión; elementos varios de topografía; pintura; equipo de transporte; madera para referencias; concreto 14 Mpa para mojones y puntos de control; comisión de topografía; herramientas menores; mano de obra de construcción, mantenimiento y desmonte de referencias y mojones, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la INTERVENTORÍA, no serán objeto de pago adicional.

- ÍTEM DE PAGO

1.1.1.	**Localización Y Replanteo De Estructuras**	**M2**
1.1.2.	**Localización Y Replanteo De Redes**	**ML**

2. CAPTACIÓN

2.1 EXCAVACIONES

- DESCAPOTE Y RETIRO E= 0.20 M APILE 15 M

Ver ítems: 2.1.1 – 3.1.1 – 4.1.1 – 5.1.1 .

Esta actividad se refiere a la realizada con equipo liviano o pesado adecuado, incluye labores manuales menores de corta duración que requieran el uso de motosierras, guadañadoras, martillos eléctricos, poleas, camperos, minicargadores, miniexcavadoras o similares. Si EL CONTRATISTA no cuenta con equipo liviano adecuado y decide hacer el trabajo a mano, su labor será tenida en cuenta, para efectos de pago como realizada a máquina.

Este trabajo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para ejecutar las operaciones de desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza, con máquina, de las áreas contempladas en el proyecto, de tal forma que el terreno quede limpio y libre de obstáculos que interfieran con el proyecto y toda vegetación y escombros para iniciar los demás trabajos. Comprende, además, el cargue, transporte y disposición final de todos los residuos en las zonas de disposición de materiales permitidos por la autoridad ambiental o lo aprobado en el plan de manejo ambiental o por EL INTERVENTOR.

- PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza deben efectuarse en todas las áreas con maleza, vegetación y escombros que vayan a ser ocupadas por el proyecto y en aquellas que en consideración de EL INTERVENTOR sea necesario despejar para mejorar el entorno, de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

El desmonte consistirá en la tala, desarraigo y remoción de todos los árboles y tocones de árboles, arbustos y demás vegetación que sea necesario remover antes de proceder con las labores de excavación para la construcción de las obras y la adecuación de los rellenos. Se procurará que los árboles que han de derribarse caigan dentro de la zona objeto del desmonte y se obligarán las acciones contempladas por las autoridades ambientales.

El descapote consiste en la excavación superficial del terreno hasta una profundidad de 0.20m, así como el cargue, transporte y debida disposición de la capa vegetal y del material orgánico, removidos de la zona de las obras, en los sitios de almacenamiento autorizados por EL INTERVENTOR.

El retiro de escombros, se refiere a la actividad de retirar, transportar y disponer todos aquellos elementos que interfieran con la ejecución de las obras. Se consideran escombros las estructuras sueltas que para movilizarlas no se requiera de su fragmentación utilizando equipos especiales como martillos hidráulicos o explosivos. Pueden ser de concreto simple, armado o ciclópeo, tuberías de acero, pilotes de concreto, postes de madera, troncos, rocas, desechos de demolición, cúmulos de basura, restos vegetales y todos los elementos de fácil remoción que interfieran con las obras.

La limpieza consistirá en el retiro de todos los materiales provenientes del desmonte, o retiro de cualquier tipo de escombros (mampostería, concreto, metálica, etc.) que se encuentre suelta o elementos que impidan llevar a cabo los trabajos. Los escombros deberán ser trasportados a la escombrera.

Los materiales provenientes de las operaciones de desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza deben ser removidos y transportados hasta los sitios previamente acordados con EL INTERVENTOR, para su uso posterior en rellenos, empradizado o su eliminación posterior. No se permitirá bajo ninguna circunstancia arrojar los desechos al Río, ni depositarlos en su orilla u otros cuerpos de agua como quebradas, ciénagas, etc.

Todas las oquedades que queden por la extracción de estocones y raíces o de escombros se deben rellenar con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

- MANEJO DE PERSONAL

EL CONTRATISTA debe mantener en los sectores de obra el personal necesario para la ejecución de las labores y debe cumplir con las normas de seguridad exigidas por EL INTERVENTOR.

- EQUIPO EMPLEADO PARA LA ACTIVIDAD

EL CONTRATISTA debe suministrar los equipos necesarios para adelantar las actividades. Además, del equipo mínimo exigido debe contar con un equipo liviano como mini cargadores y mini volquetas para acceder a espacios reducidos. El equipo debe ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa de EL INTERVENTOR, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

- MATERIALES

Los materiales provenientes de las operaciones de desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza deben ser removidos y transportados hasta los sitios autorizados por la autoridad ambiental o lo aprobado en el plan de manejo ambiental o por EL INTERVENTOR, dándoles el uso o disposición final.

- CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES

Durante la ejecución de los trabajos, EL INTERVENTOR debe adelantar los siguientes controles principales:

- Verificar que EL CONTRATISTA disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por EL CONTRATISTA.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por EL CONTRATISTA.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.

- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

EL CONTRATISTA debe aplicar las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y EL INTERVENTOR debe velar por su cumplimiento.

La actividad de desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción.

- MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida para el pago del desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza será metro cuadrado (m2), a satisfacción de EL INTERVENTOR, de acuerdo con los planos del proyecto y lo exigido en la presente especificación. Serán objeto de medida: los árboles y arbustos, los escombros de estructuras de elementos prefabricados y las partes de estructuras en concreto o mampostería que no requieran de fracturación. No será objeto de medida ni pago en este ítem la piedra suelta o material de corte.

El desmonte, descapote, retiro de escombros y limpieza se pagará a EL CONTRATISTA por metro cuadrado (m2) aproximadas a un decimal, al precio consignado en el formato de lista de cantidades de obra, precios unitarios y costos del proyecto del contrato, de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por EL INTERVENTOR.

Dicho precio será la compensación total y única que recibirá EL CONTRATISTA por todas las actividades necesarias para mantener despejada el área del proyecto de los elementos que interfieran con la construcción de las obras o que se requiera para mejorar el aspecto final de la zona ocupada por el proyecto, incluye entre otros: desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones, retiro de palmas, árboles y escombros inertes o vegetales. El precio unitario debe cubrir, además, el cargue, transporte, descargue y debida disposición de estos materiales, así como la mano de obra, herramientas, equipo necesario para la ejecución de los trabajos y la obtención de todos los permisos requeridos.

- ÍTEM DE PAGO

2.1.1.	**Descapote Manual Y Retiro E= 0.20 M Apile A 15 M**	**M2**
3.1.1.	**Descapote Manual Y Retiro E= 0.20 M Apile A 15 M**	**M2**
4.1.1.	**Descapote Manual Y Retiro E= 0.20 M Apile A 15 M**	**M2**
5.1.1.	**Descapote Manual Y Retiro E= 0.20 M Apile A 15 M**	**M3**

- EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN DE 0 A 2 M

Ver ítems: 2.1.2 – 4.1.3 – 5.1.2 – 5.4.1 – 6.2.1 - 7.1.1.

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca. De acuerdo con lo anterior para las excavaciones en tierra bajo agua se considerarán los trabajos en los lechos de cauces de ríos o quebradas que no puedan ser desviados.

- ANCHOS DE EXCAVACIÓN

Para la construcción, reposición u optimización de redes de acueducto y alcantarillado, las zanjas tendrán las profundidades indicadas en los planos, esquemas, especificaciones, diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000 - o por la INTERVENTORÍA.

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 4,00 m. o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el ancho de la brecha será definido por la INTERVENTORÍA y se aprobará por la entidad contratante. Para la construcción de filtros o trincheras filtrantes, cámaras, cajas u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la INTERVENTORÍA.

La longitud de zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la INTERVENTORÍA, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 80 ml. de zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

Cuando se excaven zanjas en material común o conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m, se dejarán macizos o puentes de 1.00 m. de longitud cada 8.00 m. aproximadamente o según lo defina la INTERVENTORÍA, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la obra, la entidad contratante y/o la INTERVENTORÍA estimen viable aprobar la realización de excavaciones en zanja con equipo tipo retroexcavadora, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir a la mayor brevedad posible y a satisfacción del o de los afectados y de la INTERVENTORÍA. En este tipo de excavaciones mecánicas, se cortará hasta 0.10 m. por encima de la cota de fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m. adicionales, con el fin de sustituirlos con material seleccionado compactado que aprobará la INTERVENTORÍA, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la tubería u otro elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la INTERVENTORÍA, esta actividad se cancelará al costo unitario más AIU pactados en el contrato para excavación

mecánica en zanja del tipo de material clasificado por la INTERVENTORÍA, el cual incluye la perforación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los materiales provenientes de las excavaciones en zanja, que la INTERVENTORÍA autorice como idóneos para los rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la INTERVENTORÍA, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la INTERVENTORÍA no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por la entidad contratante.

Durante la ejecución de las excavaciones en zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

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

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el CONSTRUCTOR para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el INTERVENTOR. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del INTERVENTOR. Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del INTERVENTOR, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

- MATERIALES

Los materiales provenientes de las excavaciones varias que sean adecuados y necesarios para la ejecución de rellenos, deberán ser almacenados por el CONSTRUCTOR para aprovecharlos en la construcción de aquellos, según lo determine el INTERVENTOR. Dichos materiales no se podrán desechar ni retirar de la zona de la obra para fines distintos a los definidos en los documentos del Contrato, sin la aprobación previa del INTERVENTOR. Los materiales de las excavaciones varias que no sean utilizables, deberán ser dispuestos de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las instrucciones del INTERVENTOR, en zonas de disposición o desecho aprobadas ambientalmente.

EQUIPO

El CONSTRUCTOR propondrá, para consideración del INTERVENTOR, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar,

los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Generalidades: El CONSTRUCTOR deberá notificar al INTERVENTOR, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate.

Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán haber completado los trabajos previos de desmonte y limpieza.

Si dentro de los límites de la excavación se encuentran estructuras, cimientos antiguos u otros obstáculos, éstos deberán ser retirados por el CONSTRUCTOR, quien no tendrá derecho a compensación adicional por las dificultades o contratiempos que ocasione la remoción y/o retiro de tales obstrucciones.

Siempre que los trabajos lo requieran, las excavaciones varias deberán comprender labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales u otras que contemplen los planos del proyecto o indique el INTERVENTOR.

Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente, mediante estacas, jalones y líneas de demarcación de sus contornos. En las proximidades de toda excavación destinada a fundar estructuras o instalar alcantarillas, se colocará a lo menos una estaca de referencia altimétrica. Será de responsabilidad del CONSTRUCTOR conservar en todo momento la estaca de referencia altimétrica hasta la recepción de los trabajos; el INTERVENTOR, podrá ordenar la paralización de las excavaciones que no cuenten con esas referencias.

Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. Las cotas de fundación de zapatas indicadas en ellos se consideran aproximadas y, por lo tanto, el INTERVENTOR podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios en las dimensiones de la excavación, para obtener una cimentación satisfactoria.

El CONSTRUCTOR deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima.

En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación indicadas en los planos, el material sea inapropiado, el INTERVENTOR podrá ordenar una excavación a mayor profundidad a efectos de obtener un material de fundación apropiado o, alternativamente, a excavar a mayor profundidad y rellenar.

En el primer caso, se deberá revisar los diseños de la estructura y efectuar las modificaciones que corresponda. En el segundo caso, el material de relleno será tratado conforme lo establece el ítem, “Rellenos para estructuras”, de estas especificaciones.

En ambos casos, el INTERVENTOR definirá las cotas hasta las cuales se deberá profundizar la excavación.

Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse

de manera satisfactoria para el INTERVENTOR. Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones.

Cuando no fuese posible mantener libre de agua el área de las excavaciones, mediante obras gravitacionales, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos.

Cualquier daño o perjuicio causado por el desarrollo de los trabajos, en la obra o en propiedades adyacentes, será responsabilidad del CONSTRUCTOR quien, deberá reponer, a su costa, los daños y perjuicios causados, a plena satisfacción del INTERVENTOR.

- EXCAVACIONES PARA CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO:

- Excavación: Los lugares para cimentaciones se deberán excavar conforme las líneas de pago indicadas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR, para permitir la construcción de las mismas a todo su ancho y longitud y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación deba asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, el CONSTRUCTOR deberá tener especial cuidado para no perturbar el fondo de la excavación, tomando la precaución adicional de no remover el material del fondo de la excavación, en mínimo veinte centímetros (20cm) (o lo que autorice el INTERVENTOR), hasta la cota de cimentación prevista, sino en el instante en que se esté por colocar el cimiento.

En las excavaciones de las fundaciones de estructuras en cajón, el CONSTRUCTOR podrá adoptar el sistema constructivo que estime conveniente, siempre y cuando cuente con la aprobación del INTERVENTOR. Podrá facilitar el procedimiento constructivo con el empleo de islas, plataformas, sistemas neumáticos, aire comprimido, lanzas de agua, equipos de alto rendimiento de origen minero, y cualquier otro sistema autorizado. El empleo de cualquiera de estos sistemas constructivos derivados de las dificultades de la ejecución de obra, no implicará ningún pago adicional al pactado para el precio unitario establecido en esta especificación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se deberá ejecutar de tal forma, que la roca sólida quede expuesta y preparada en lechos horizontales o dentados para recibir el concreto, debiendo ser removidos todos los fragmentos de roca suelta o desintegrada, así como los estratos muy delgados. Las grietas y cavidades que queden expuestas, deberán ser limpiadas y rellenadas con concreto o mortero.

- Sello de concreto: Cuando, a juicio del INTERVENTOR, ocurran circunstancias que no permitan fundir el cimiento en seco, podrá exigir la construcción de un sello de concreto de las dimensiones que sean necesarias. El concreto deberá ser de la clase D definida en el "Concreto estructural", de estas especificaciones.

Después de colocado el sello, el agua se extraerá por bombeo, continuándose la ejecución del trabajo en seco.

Cuando se utilicen encofrados de peso considerable con el fin de compensar parcialmente la presión hidrostática que actúa contra la base del sello de concreto, se deberán proveer anclajes especiales, tales como espigos o llaves, para transferir el peso total del encofrado a dicho sello.

Cuando el agua esté sujeta a mareas o corrientes, las paredes del encofrado se deberán perforar a la altura de la marea más baja, para controlar y obtener igual presión hidrostática dentro y fuera del elemento, durante la fundida y el fraguado de los sellos.

- EXCAVACIONES PARA ZANJAS:

Las excavaciones para la fundación de gaviones y muros de contención de suelo reforzado con geotextil, así como las necesarias para la construcción de descoles, zanjas y obras similares, se deberán realizar de conformidad con las dimensiones y detalles señalados en los planos o determinados por el INTERVENTOR.

- BOMBEO:

En cualquier excavación que lo requiera, el bombeo se deberá hacer de manera que excluya la posibilidad de arrastrar cualquier porción de los materiales colocados. No se permitirá bombear agua durante la colocación del concreto o durante las veinticuatro (24) horas siguientes, salvo que el bombeo se pueda efectuar desde un sumidero apropiado, separado de la obra de concreto por un muro impermeable u otros medios efectivos.

No se deberá iniciar el bombeo para drenar una ataguía o encofrado sellado, hasta tanto el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática y, en ningún caso, antes de siete (7) días o el lapso adicional que autorice el INTERVENTOR.

- LIMPIEZA FINAL:

Al terminar los trabajos de excavación, el CONSTRUCTOR deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la misma y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del INTERVENTOR.

- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN:

Las excavaciones varias sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Los trabajos de excavaciones varias se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVIAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el INTERVENTOR podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el CONSTRUCTOR garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el CONSTRUCTOR no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

- MANEJO AMBIENTAL Y OTRAS CONSIDERACIONES:

Todas las labores de excavaciones varias se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los desvíos provisionales de los cursos de agua, no podrán dar lugar a modificaciones permanentes en los lechos de quebradas y ríos. Así mismo, se deberá evitar el represamiento y

el empozamiento de agua que puedan originar áreas insalubres causantes de la proliferación de mosquitos y otras plagas.

Todos los materiales removidos de las excavaciones y que no tengan uso previsto en la obra deberán ser cuidadosamente recuperados para evitar que puedan ser arrastrados a cursos de agua, y serán transportados y depositados en lugares apropiados, de la manera prevista en los documentos del proyecto u ordenada por el INTERVENTOR.

- CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles: Durante la ejecución de los trabajos, el INTERVENTOR adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el CONSTRUCTOR disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.

- Comprobar el estado del equipo utilizado por el CONSTRUCTOR.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el CONSTRUCTOR.

- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.

- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.

- Verificar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.

- Comprobar la lisura y firmeza del fondo de las excavaciones.

- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el CONSTRUCTOR en acuerdo a la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias: El trabajo se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección de la excavación estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del INTERVENTOR y éste considere, además, que la conservación de cauces es satisfactoria. En ningún punto, la excavación realizada podrá variar con respecto a la autorizada por el INTERVENTOR en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el CONSTRUCTOR, a su costa, a plena satisfacción del INTERVENTOR.

- MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el INTERVENTOR.

No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos.

Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cúbico igual o superior a cinco centésimas (≥0.05m 3), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado por el INTERVENTOR antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. Si el CONSTRUCTOR cierra la excavación antes de que el INTERVENTOR realice la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

En excavaciones para estructuras, alcantarillas y filtros, toda medida se hará con base en caras verticales a partir de los bordes autorizados de la excavación. Las excavaciones efectuadas por fuera de estos límites y los volúmenes adicionales causados por facilidad constructiva, desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales, descuido o negligencia del CONSTRUCTOR, no se medirán y su corrección correrá por cuenta de éste, a plena satisfacción del INTERVENTOR.

El trabajo de excavaciones varias se pagarán al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, la presente especificación y las instrucciones del INTERVENTOR, para la respectiva clase de excavación, ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, eventual perforación y voladura, remoción, cargue, transporte y descargue de todos los materiales excavados en las zonas de utilización o desecho, así como su correcta disposición en estas últimas. También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, caissons, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, explosivos, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

- ÍTEM DE PAGO

2.1.2.	**Excavación Manual En Material Común De 0 A 2 M**	**M3**
4.1.3.	**Excavaciones Manual En Tierra De 0 A 2 M De Profundidad**	**M3**
5.1.2.	**Excavaciones Manual En Tierra De 0 A 2 M De Profundidad**	**M3**
5.4.1.	**Excavación Manual En Material Común De 0 A 2 M**	**M3**
6.2.1.	**Excavación Manual En Material Común De 0 A 2 M**	**M3**
7.1.1.	**Excavación Manual En Material Común De 0 A 2 M**	**M3**

2.2 RELLENOS

2.2.1 ARENA DE SOPORTE PARA TUBERÍA

Ver ítems: 2.2.1 – 7.2.1

Antes de colocar el material en el fondo de la zanja, esta debe estar preparada de acuerdo con la pendiente y la altura definida en los planos, y el fondo de la zanja debe estar limpio de piedras y material suelto que contamine el material que sirve de cimentación a la tubería, lo mismo que mantener la superficie libre de agua, en caso que esto último sea imposible por el nivel freático del terreno se aconseja a remplazar este material de cimentación por Gravilla o triturado máximo de ½".

Para tubería de PVC o GRP la altura mínima de cimentación es de 15 cm, donde se colocará la arena que después de acomodada se compactará con pisón de mano, teniendo en cuenta la zona donde irá la campana/unión para prevenir contaminación en el momento de conectar los tubos.

Para el atraque puede utilizarse la Arena efectuando la misma operación de acomodo y compactación evitando el contacto con la tubería y evitando la migración de finos hacia la boca del tubo instalado, para ello debe utilizar un tapón plástico que selle la boca de la campana.

El relleno inicial que se eleva hasta 15 cm. Sobre el lomo del tubo puede ser relleno con este material dando una compactación por medio manual (pisón de mano), evitando el contacto con la tubería ya instalada.

- MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida del relleno con arena para soporte de tubería será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado e instalado, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el INTERVENTOR.

Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cúbico igual o superior a cinco centésimas (≥0.05m 3), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el CONTRATISTA haya completado, a satisfacción de la INTERVENTORÍA, en todo de acuerdo con las Especificaciones.

- ÍTEM DE PAGO

2.2.1.	**Arena De Soporte Para Tubería**	**M3**
7.2.1.	**Arena De Soporte Para Tubería**	**M3**

2.2.2. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Ver ítems: 2.2.2 – 5.1.3 – 7.2.2.

El material proveniente de la excavación, debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm, de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.

Se debe extender en capas no mayores a 15 cm y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.

- MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, pozos, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la INTERVENTORÍA.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- El retiro del entibado en un tramo de zanja, en el cual se estén ejecutando trabajos de relleno y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Entibados” de estas especificaciones.

- La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas especificaciones.

- La colocación del pavimento y/o empedrado y/o adoquinado y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.

- Los rellenos en concreto aprobados por la INTERVENTORÍA y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Concreto” de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.

- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación “Control de aguas durante la construcción”.

- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por la INTERVENTORÍA y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al CONTRATISTA.

- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación, aunque hayan sido aprobados por la INTERVENTORÍA.

- Rellenos utilizados por el CONTRATISTA para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.

- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.

- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

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

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía , mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

- REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el CONTRATISTA haya completado, a satisfacción de la INTERVENTORÍA, en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del CONTRATISTA y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

- En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede los veinte (20) metros, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de “Instalación de Tubería y Suministro de tubería”, del sector que exceda dicha longitud.

- ÍTEM DE PAGO

2.2.2.	**Relleno Con Material Seleccionado Procedente De La Excavación**	**M3**
5.1.3.	**Relleno Con Material Seleccionado Procedente De La Excavación**	**M3**
7.2.2.	**Relleno Con Material Seleccionado Procedente De La Excavación**	**M3**

2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

2.3.1 INSTALACIÓN TUBERÍA PVC Y ACCESORIOS

TUBERIA

Ver ítems instalación tubería PVC D= 4": 3.4.1 – 4.4.1 – 7.3.2

Ver ítems instalación tubería PVC D= 3": 7.3.1

Ver ítems instalación tubería PVC D= 8": 5.3.1

Ver ítems instalación tubería PVC D= 10": 2.3.1 – 3.4.2 – 4.4.2 – 5.3.2

ACCESORIOS

Ver ítems instalación codo Gran radio 22.5 PVC D= 3": 7.3.4

Ver ítems instalación Codo 90° Soldado D= 3": 7.3.3

Ver ítems instalación Tee Up PVC D = 3": 7.3.5

Ver ítems instalación Tapón PVC D = 3": 7.3.9

Ver ítems instalación Reducción Up PVC 3" x 4":7.3.8

Ver ítems instalación Unión HD Brida Universal R1 D= 4": 3.4.6 – 4.4.6

Ver ítems instalación Unión HD Brida Universal R1 D= 6": 4.4.8

Ver ítems instalación codo 22.5 PVC D= 10": 2.3.3

Ver ítems instalación codo 90 PVC D= 10": 2.3.2 – 5.3.3

Ver ítems instalación Codo 90° HD Extremo Liso D= 10": 3.4.3 – 4.4.3

Ver ítems instalación Codo 90° HD Extremo Liso – Brida D= 10": 3.4.4 – 4.4.4

Ver ítems instalación Reducción 10"A 4" HD Extremo Liso: 3.4.5 – 4.4.5 – 7.3.7

Ver ítems instalación Reducción 10"A 6" HD Extremo Liso: 4.4.7

Ver ítems instalación Tee HD Extremo Liso D= 10": 3.4.7 – 4.4.9 – 5.3.4

Ver ítems instalación Pasa muro HD L=0,5M D= 10": 4.4.14 – 5.3.6

Ver ítems instalación Pasa muro HD (L x L) L=0,5M D= 8": 5.3.5

Ver ítems instalación Tee Reducción 4"x3" PVC: 7.3.6

La presente especificación Incluye el suministro, transporte, e Instalación de tubería PVC junto con sus accesorios, del mismo material, tales como uniones de reparación, codos, Tees, adaptadores. Bujes, reducciones, universales, collares de derivación, espigas, tapones, etc.

- MATERIALES

Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de policloruro de vinilo rígido virgen tipo I grado I para la presión de trabajo y RDE solicitado en los planos, siguiendo las normas ICONTEC 382, 2295 y 2536 y ASTM D2211 para tubería e ICONTEC 1339 para accesorios.

Los fabricantes deberán cumplir con las normas ISO 9000 o ISO 9002 de aseguramiento de calidad.

Los tubos deberán estar marcados en forma continua y permanente, indicando la presión de trabajo, las dimensiones y el RDE.

- INSTALACION

El contratista deberá efectuar todas las actividades necesarias para la instalación de la tubería PVC con sus accesorios para asegurar su correcto funcionamiento, de acuerdo con esta especificación, los planos y las indicaciones del INTERVENTOR.

Todas las tuberías se deberán colocar y alinear a las líneas y pendientes indicadas en los planos y/o por el por el INTERVENTOR, utilizando los accesorios necesarios que permitan el adecuado emplazamiento de la tubería en el terreno, sin sobrepasar las deflexiones máximas indicadas por el fabricante.

Las zanjas se excavarán conforme a lo indicado en la especificación EXCAVACIONES.

En el caso de tubería acampanada, la instalación debe llevarse a cabo, limpiando cuidadosamente con un trapo limpio humedecido en limpiador las superficies que van a conectarse, aplique generosamente soldadura liquida al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana, aplique soldadura liquida en el interior de la campana del otro tubo o del accesorio, una las dos partes y deles un cuarto de vuelta, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Cuando se trate de unión zeta, limpie como en el caso anterior, tanto las campanas como los espigos. El bisel del espigo debe ser de 15° respecto al eje del tubo y la longitud de entrada del tubo debe estar marcado claramente con un marcador. A continuación, se debe colocar el sello de caucho (sello hidráulico) y aplicar el lubricante sobre las partes correspondientes. Paso seguido se alineará la tubería para insertar el espigo en la unión, empujando el espigo hasta la marca de entrada. Esto debe hacerse con un movimiento rápido, siendo de gran ayuda el impulso que se gana entre la boca de entrada y el sello de caucho. Se utilizará una barra apoyándose sobre un trozo de madera colocada en el centro del tubo.

Como en la Instalación de cualquier tubería, la limpieza es de primordial importancia y se debe evitar el contacto de los extremos del tubo con el suelo.

Se debe tener cuidado de que la tubería no se asiente sobre rocas, piedras o troncos.

Debe examinarse el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos, etc.

No es necesario usar capa de relleno especial, cuando el fondo de la zanja es de material suave y fino, libre de piedras y que se pueda nivelar fácilmente.

Cuando la excavación es en una roca, debe dejarse un espacio para una capa de material seleccionado, como se indica en la especificación de rellenos.

El relleno debe comenzarse inmediatamente después de la colocación de la tubería, y una vez se mida su longitud, con el fin de protegerla.

La tubería debe probarse por estanqueidad y presión, después de unas cuantas uniones, con un máximo de longitud de 400 metros, para asegurarse de que las uniones se están instalando

correctamente, posteriormente deben probarse tramos convenientes no mayores a un (1) Kilómetro de longitud.

La presión de prueba debe ser a una y media vez la presión de trabajo.

Todos los cambios de dirección en la conducción deben ser empotrados en concreto. Antes de probar la línea deben rellenarse las zanjas dejando las uniones expuestas, para luego de la prueba proceder a rellenar o en caso de presentarse alguna falla, hacer las reparaciones correspondientes.

Las deflexiones máximas permisibles de la tubería serán:

Para diámetro de 2" a 6" un ángulo de 10° y para diámetros superiores, un ángulo máximo de 2°. Para deflexiones mayores se deben utilizar codos PVC y codos de gran radio.

La altura mínima del relleno por encima de la tubería no deberá ser inferior a sesenta (60) cm. y se hará inmediatamente después de la colocación de la tubería con el fin de protegerla. La compactación de los rellenos se hará como indica la especificación o como lo indique el INTERVENTOR.

- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El contratista se responsabiliza del cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento a que sea sometida la tubería y accesorios desde el punto de fabricación hasta el sitio de almacenamiento y de colocación. Garantizará que los materiales no sufran fracturas, fisuras o cualquier otro daño que implique su rechazo, los cuales ocasionaran la reposición inmediata a su costa.

Durante el transporte deben amarrarse los tubos para protegerlos. Los amarres no deben cortar o distorsionar la tubería, y debe colocarse un cartón, además de otra protección entre el tubo y los amarres. No se debe colocar carga adicional encima de los tramos de tubería.

Debe evitarse arrastrarlos por el suelo, golpearlos, introducir tubos entre otros, etc.

Los tramos de la tubería PVC deben almacenarse de tal manera que la longitud del tramo esté soportada a nivel, con las campanas de unión mecánica totalmente libres. Si para el primer nivel de tubería no es posible suministrarse una plancha total, se recomienda el uso de bloques de madera, de no menos de 9 cm. de ancho y espaciados a un mínimo de 1.20 m.

Deben preparase parales debidamente apuntalados o amarrados para mantener acomodado el arrume de tubos.

Los accesorios se almacenarán teniendo cuidado que no sufran deterioro, y debidamente clasificados en cajas, estantes u otros, debidamente identificados.

Para el almacenamiento de la tubería en la obra, deben separarse los tubos por tamaños. Deben colocarse bajo la primera hilada los bloques de madera según lo especificado.

Cuando la tubería está expuesta al aire libre, esta debe protegerse con algún tipo de cubierta que no permita el paso de luz directa, que tenga suficiente ventilación y apilándolas siempre a una altura que no pase de 1 mt.

- JUNTAS:

Para unir un tubo PVC, con otro se utilizan las uniones, las cuales, si son con campana, vienen incorporadas al tubo, o son extremos lisos o soldados, se utilizarán para este caso las uniones soldadas PVC.

- PRESIONES DE TRABAJO, PRUEBA Y ROTURA:

El contratista suministrara los equipos necesarios para adelantar las pruebas, así como los anclajes provisionales y la posterior remoción de los mismos.

La presión de trabajo a la cual estarán sometidas las tuberías y accesorios será 1.5 veces la especificada en los planos, según su RDE, y debe mantenerse por un mínimo de dos horas, igual tiempo se requiere para la prueba de estanqueidad.

El llenado de las tuberías para las pruebas se debe hacer lentamente con una velocidad entre 0.3 y 0.6 l/seg.

El costo de las pruebas y ensayos estarán a cargo del CONTRATISTA.

La tubería se ensayará normalmente en el campo en presencia del INTERVENTOR en toda su longitud y/o por tramos, según lo determine el INTERVENTOR. La prueba se considerará satisfactoria si no se presentan fugas, roturas, fisuras, etc.

Los elementos dañados o que no reúnan las condiciones óptimas, serán remplazadas por el contratista a su costa.

Todos los resultados de las pruebas deberán registrarse cuidadosamente indicando el tramo, tubería o ramal, fecha, duración y demás particularidades, y la aprobación del INTERVENTOR.

- MEDIDA Y PAGO

La medida será el metro lineal (ML), aproximado a un decimal; colocados de acuerdo a los planos, estas especificaciones y/o lo ordenado por el INTERVENTOR. No se medirá para efectos de pago ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites señalados en los planos o autorizados por el INTERVENTOR.

La medida se hará a lomo de tubo antes de proceder al relleno.

Se pagará al precio unitario (UN) estipulado en los ítems de accesorios. Este precio debe incluir todos los costos de suministro de tuberías y accesorio de PVC, todos los materiales y equipos, mano de obra, empleados en el ensamble de uniones y accesorios a la tubería; ensayos, transporte e instalación, y en general todo costo relacionado con la correcta instalación de las tuberías en PVC y su funcionamiento, excepto los costos de la excavación, rellenos y atraques en concreto que se pagaran con la respectiva especificación.

En ningún caso se pagará tubería que no haya sido sometida a las pruebas hidráulicas enunciadas en este capítulo, aprobadas por el INTERVENTOR.

- OBSERVACIONES:

Este capítulo se complementa con las especificaciones de los fabricantes Previa aprobación del INTERVENTOR.

Se considerarán casos específicos en donde, entre otros, por ejemplo, solo se contemple el transporte e instalación de tuberías en diferentes diámetros, como también solo instalación, levante y retiro de las existentes, transporte, instalación y suministro de accesorios, etc.; debido

a condiciones específicas de cada proyecto, por ejemplo, que se cuenta parcial o totalmente con el material necesario para desarrollar la respectiva actividad. En estos casos se especificará lo pertinente en el formulario de cantidades de obra.

- ITEMS DE PAGO

2.3.1.	**Instalación Tubería Pvc D=10"**	**ML**
2.3.2.	**Instalación Y Suministro De Accesorio Codo 90 Pvc D=10"**	**UN**
2.3.3.	**Instalación Y Suministro De Accesorio Codo 22.5° Pvc D=10"**	**UN**
3.4.1.	**Instalación Tubería Pvc D=4"**	**ML**
3.4.2.	**Instalación Tubería Pvc D=10"**	**ML**
3.4.3.	**Suministro E Instalación Codo 90° Hd Extremo Liso 10"**	**UN**
3.4.4.	**Suministro E Instalación Codo 90° Hd Extremo Liso - Brida 10"**	**UN**
3.4.5.	**Suministro E Instalación Reducción 10"A 4" Hd Extremo Liso**	**UN**
3.4.6.	**Suministro E Instalación Unión 4" Hd Brida Universal R1**	**UN**
3.4.7.	**Suministro E Instalación Tee 10" Hd Extremo Liso**	**UN**
4.4.1.	**Instalación Tubería Pvc D=4"**	**ML**
4.4.2.	**Instalación Tubería Pvc D=10"**	**ML**
4.4.3.	**Suministro E Instalación Codo 90° Hd Extremo Liso 10"**	**UN**
4.4.4.	**Suministro E Instalación Codo 90° Hd Extremo Liso - Brida 10"**	**UN**
4.4.5.	**Suministro E Instalación Reducción 10"A 4" Hd Extremo Liso**	**UN**
4.4.6.	**Suministro E Instalación Unión 4" Hd Brida Universal R1**	**UN**
4.4.7.	**Suministro E Instalación Reducción 10"A 6" Hd Extremo Liso**	**UN**
4.4.8.	**Suministro E Instalación Unión 6" Hd Brida Universal R1**	**UN**
4.4.9.	**Suministro E Instalación Tee 10" Hd Extremo Liso**	**UN**
4.4.14.	**Suministro E Instalación Pasamuros 10" Hd L=0,5M**	**UN**
5.3.1.	**Instalación Tubería Pvc D=8"**	**ML**

5.3.2.	**Instalación Tubería Pvc D=10"**	**ML**
5.3.3.	**suministro E Instalación Codo 90° 10" PVC**	**UN**
5.3.4.	**suministro E Instalación Tee 10" Hd Extremo Liso**	**UN**
5.3.5.	**suministro E Instalación Pasamuros Hd Elxel 8" L=0.5**	**UN**
5.3.6.	**suministro E Instalación pasamuros Hd Elxel 10" L=0.5**	**UN**
7.3.1.	**Instalación Tubería Pvc D=3"**	**ML**
7.3.2.	**Instalación Tubería Pvc D=4"**	**ML**
7.3.3.	**suministro E Instalación Codo 90° Soldado Pvc D=3"**	**UN**
7.3.4.	**suministro E Instalación Codo gran radio 22.5° Pvc D=3"**	**UN**
7.3.5.	**suministro E Instalación Tee UP Pvc 3"**	**UN**
7.3.6.	**suministro E Instalación Tee reducción up 4"X3" Pvc**	**UN**
7.3.7.	**suministro E Instalación Tee reducción 10"X4" HD**	**UN**
7.3.8.	**suministro E Instalación Reducción Up pvc 3X4"**	**UN**
7.3.9.	**suministro E Instalación Tapón pvc D= 3”**	**UN**

2.3.4 INSTALACION Y SUMINISTRO DE VALVULAS

Ver ítems instalación Válvula Compuerta Vástago No Ascendente Jh D = 2”: 7.3.11

Ver ítems instalación Válvula Compuerta Vástago No Ascendente Jh D = 3”: 7.3.12

Ver ítems instalación Válvula De Compuerta D= 4”: 3.4.8 – 4.4.10

Ver ítems instalación Válvula Compuerta Vástago No Ascendente Jh D = 4”: 7.3.13

Ver ítems instalación Válvula De Compuerta D= 8”: 5.3.7

Ver ítems instalación Válvula Compuerta Vástago No Ascendente Jh D = 8”: 7.3.14

Ver ítems instalación Válvula De Compuerta D= 10”: 3.4.9 – 4.4.11 – 5.3.8 – 6.1.2

Ver ítems instalación Válvula Flexible Antivibratoria D= 10”: 2.3.4

Ver ítems instalación Válvula Pie HD D= 10”: 4.4.13

Ver ítems instalación Válvula Cheque D= 10”: 3.4.10 – 4.4.12

Ver ítems Valvula Ventosa De 3" Doble Acción= 6.1.1

Ver ítems instalación Válvula Compuerta Vástago No Ascendente Jh D = 10": 7.3.15

Este capítulo cubre los requisitos referentes al transporte hasta el sitio de la obra, el suministro, mano de obra, accesorios, materiales y equipo necesario, cajilla de protección y la instalación de las diferentes válvulas que van incorporadas en el proyecto, las cuales están indicadas en los planos o en su defecto ordenadas por parte del INTERVENTOR. Estos accesorios pueden ser bridados, hidráulicos, roscados, etc.

A continuación, se describen algunos tipos de válvulas más usadas.

- **VALVULAS DE COMPUERTA:** Las válvulas de compuerta tienen como función primordial detener por completo el flujo de agua, es decir que estas se usan donde las condiciones exigen que la válvula esté, ya sea completamente abierta o cerrada en forma total. Estas válvulas no deben ser accionadas con frecuencia.

- **VALVULAS DE VENTOSA:** Las válvulas de ventosa sirven para expulsar el aire que puede haber en la tubería mezclado con el agua o bien para que, al producirse el vacío en la tubería, dejen que el aire entre en la misma y eviten que la tubería se aplaste debido a la presión atmosférica.

La válvula ventosa estará acompañada en todos los casos por una válvula sencilla de corte y todos los aditamentos para su correcto montaje, y por lo tanto formará parte y estará todo el sistema incluido dentro del ítem de pago de las válvulas de ventosa.

- **VALVULA DE PURGA**: Son válvulas instaladas lateralmente, en todos los puntos bajos de la red de conducción para permitir la limpieza de la tubería, extrayendo el material que se haya podido acumular en estos puntos.

- **VALVULA MARIPOSA:** La válvula mariposa es un dispositivo que regula el flujo de un fluido mediante un disco giratorio que permite o bloquea el paso del fluido

- **LLAVES DE PASO**: Se caracterizan por su gran sencillez y por el sistema de fijación de la tapa a su cuerpo por una abrazadera que equilibra los esfuerzos de las dos tuercas. con lo que se logra un ajuste uniforme de la junta de la tapa, se usan cuando se requiere un servicio de operación frecuente y abertura parcial, viene en diámetros pequeños.

- MATERIALES Y FABRICACION

Los diferentes fabricantes de válvulas proveen las especificaciones técnicas de los diferentes componentes del conjunto en sus catálogos de productos y el tipo de materiales con los cuales son elaborados los elementos; el cual debe indicar la marca de fábrica y la garantía de la Firma Fabricante en cuanto a la disponibilidad de repuestos y su permanencia en el mercado de los elementos por lo menos durante cinco años.

Los fabricantes deberán contar con las normas ISO 9000 e ISO 9002 de aseguramiento de la calidad.

Las válvulas se fabrican en tres metales básicos que son bronce, hierro fundido y acero en diferentes diámetros y para distintas presiones de servicio, y en polipropileno de alto grado de copolímero.

Dependiendo del tipo de válvula seleccionando las características de diseño varían de una a otra como espesor de pared, extremos de las válvulas (roscado, liso, bridado). Tipo de obturador (cónico, bola, aleta o mariposa, cortina etc.), asientos, guías, sellos, prensa-estopas, mandos de operación, empaques, etc.

- INSTALACION

Antes de la adquisición de las válvulas el CONTRATISTA deberá poner a consideración del INTERVENTOR, las válvulas seleccionadas, especificando las características de diseño y recomendaciones del fabricante con sus respectivos catálogos al igual que se debe contar con garantía de materiales y operación.

La instalación se inicia desde el momento en que se retiran las envolturas o envases protectores de la válvula, las válvulas deben conservarse en las envolturas de protección y guardarse bajo techo, hasta el momento en que tenga que ser instalada, se debe inicialmente limpiar los accesorios con una franela o similar, se debe evitar el contacto directo con el lecho de la zanja o las paredes con el fin de que no se adhieran partículas de suelos que ocasionen deterioros de los asientos o de los discos de las válvulas.

Las válvulas deberán anclarse en concreto 2.500 psi y protegerlas mediante la construcción de una cajilla en concreto reforzado de 2.500 psi, de dimensiones acordes a su tamaño con holguras que permitan su manipulación y limpieza, con tapa en concreto reforzado con marcos metálicos pintados con mínimo 3 capas de anticorrosivo y sistema de seguridad de acuerdo al diseño que se presenta en los planos o a criterio del INTERVENTOR, para darle una maniobrabilidad adecuada.

- MEDIDA Y PAGO

El suministro, transporte, accesorios, mano de obra, equipos y herramientas e instalación de las válvulas, cajillas con tapa y sistema de seguridad, le será pagado al CONTRATISTA de acuerdo con el número de unidades instaladas y según el precio estipulado en el formulario de precios para el ítem respectivo de Válvulas, previo la entrega de las especificaciones técnicas del fabricante emitidas en el momento de su compra.

La válvula instalada incluye el galápago, Tee o accesorio necesario para su fijación a la tubería, el niple elevador, y todos los accesorios, el solado y atraque en concreto de 2.500 PSI, su respectiva cajilla con tapa y su dispositivo de seguridad.

Cuando se requiera únicamente instalación y transporte de válvulas, se realizará el mismo procedimiento descrito en este capítulo, y se incluirán los accesorios y cajillas respectivas, y su pago se hará teniendo en cuenta estas actividades.

- ITEMS DE PAGO

2.3.4.	**Instalación Y Suministro De Valvula Flexible Antivibratoria 10"**	**UN**
3.4.8.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=4"**	**UN**
3.4.9.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=10"**	**UN**
3.4.10.	**Sumnistro E Instalacion Valvula Cheque D=10"**	**UN**

4.4.10.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=4"**	**UN**
4.4.11.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=10"**	**UN**
4.4.12.	**Sumnistro E Instalacion Valvula Cheque D=10"**	**UN**
4.4.13.	**Sumnistro E Instalacion Valvula Pie 10" Hd**	**UN**
5.3.7.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=8"**	**UN**
5.3.8.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=10"**	**UN**
7.3.22.	**Válvula De Mariposa Hd Φ2" Liso X Liso**	**UN**
7.3.23.	**Válvula De Mariposa Hd Φ3" Liso X Liso**	**UN**
7.3.24.	**Válvula De Mariposa Hd Φ6" L X L**	**UN**
7.3.25.	**Válvula De Mariposa Hd Φ1O" L X L**	**UN**
8.4.7.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Mariposa D=6"**	**UN**
6.1.1.	**Valvula Ventosa De 3" Doble Acción**	**UN**
6.1.2.	**Sumnistro E Instalacion Valvula De Compuerta D=10"**	**UN**

2.3.5 CONSTRUCCIÓN DE ANCLAJE DE TUBERÍAS CON ATRAQUES EN CONCRETO

Ver ítem Construcción De Anclaje De Tuberías Con Atraques En Concreto= 2.3.5 - 7.3.10

Este ítem comprende la construcción de anclajes y atraques de tubería en concreto, necesarios para absorber las fuerzas generadas por cambios de dirección, pendientes pronunciadas y otras variaciones en la línea de tubería de acueducto. Esta especificación es válida para proyectos de acueducto en Norte de Santander.

- MATERIALES

Concreto: El concreto utilizado debe cumplir con una resistencia mínima a compresión de 21 MPa a los 28 días, tipo concreto simple o reforzado según los requisitos de diseño.

Cemento: Tipo portland, cumpliendo con las normas técnicas vigentes.

Agregados: Arena y grava de calidad adecuada, libres de impurezas y cumpliendo las normas de granulometría requeridas.

- PROCESO DE CONSTRUCCION

Preparación del terreno: El área donde se colocarán los anclajes y atraques debe estar libre de materiales sueltos, vegetación y otras obstrucciones. Se debe realizar la excavación y compactación del suelo base de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Cimbrado y Encofrado: Instalar encofrado de manera que la estructura de concreto tenga las dimensiones y forma requeridas según el diseño. Asegurar que esté bien sellado para evitar fugas de lechada de cemento.

Colocación del concreto: Verter el concreto en el encofrado, asegurando una adecuada vibración y compactación. Debe evitarse la segregación de agregados para garantizar una masa homogénea.

Curado: Realizar el curado del concreto para evitar pérdidas de humedad, mediante métodos de rociado, cubrimiento con lonas, o aplicación de productos de curado, durante un período mínimo de 7 días.

- MEDIDA Y UNIDAD DE PAGO

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3) de concreto colocado y terminado, según las especificaciones de diseño y en el sitio de la obra. El volumen será calculado con base en las dimensiones indicadas en los planos y los anclajes construidos.

El pago se realizará por metro cúbico (m^3) de concreto colocado, incluyendo materiales, mano de obra, herramientas, equipo, encofrado, y todos los procesos necesarios para completar el ítem conforme a las especificaciones.

2.3.5.	**Construcción De Anclaje De Tuberías Con Atraques En Concreto**	**M3**
7.3.10.	**Atraques En Concreto Para Tuberia**	**M3**

2.4. FILTRO DE SUCCION

2.4.1 FITROS DE SUCCIÓN DE 10" INCLUYE FLOTADORES

Ver ítem Filtros De Succión De 10" Incluye Flotadores= 2.4.1

- DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro e instalación de un filtro de succión para la captación de agua en sistema de acueducto. El filtro de succión se ubicará en la entrada de la bomba de captación, y su función es prevenir el ingreso de sólidos y partículas de gran tamaño que puedan dañar el sistema de bombeo y obstruir las tuberías de conducción.

Un filtro de succión en la captación de un acueducto sirve para proteger las bombas y el sistema de tuberías de posibles daños al impedir el paso de partículas grandes, sedimentos, y otros desechos presentes en la fuente de agua (como ríos, pozos o embalses). Este filtro se coloca en

el punto de captación, justo antes de que el agua sea bombeada hacia el sistema de tratamiento o distribución, y tiene varias funciones clave:

- Protección de equipos: Evita que partículas grandes, piedras, hojas o residuos sólidos ingresen al sistema de bombeo, lo cual podría dañar las bombas y reducir su vida útil.
- Reducción de mantenimiento: Minimiza la acumulación de sedimentos y residuos en las tuberías y equipos, lo cual reduce la necesidad de limpieza y mantenimiento frecuente del sistema.
- Mejora de la calidad del agua: Ayuda a reducir la carga de sólidos en el agua cruda, mejorando las condiciones iniciales para el tratamiento de agua potable.
- Eficiencia en la operación: Al prevenir la obstrucción de las tuberías y las bombas, el filtro de succión contribuye a un flujo constante y eficiente del agua hacia el sistema de tratamiento o de distribución.

Este tipo de filtro es esencial en las captaciones de acueductos, especialmente cuando la fuente de agua está expuesta a altos niveles de sedimentos o desechos.

- PROCESO DE INSTALACION

Preparación: Verificar que la entrada de la tubería de succión esté limpia y libre de residuos antes de instalar el filtro.

Montaje: El filtro debe colocarse y fijarse firmemente a la tubería o sistema de succión, asegurando un ajuste seguro y sin fugas. Utilizar juntas o empaques si es necesario para evitar filtraciones.

Alineación y Pruebas: Comprobar que el filtro esté correctamente alineado con la entrada de succión y realizar pruebas de flujo para asegurar que no se generan pérdidas significativas de presión.

- MEDIDA Y UNIDAD DE PAGO

La unidad de medida para este ítem es unidad (UN), que incluye un filtro de succión completamente instalado y funcional, conforme a las especificaciones y requerimientos del diseño.

El pago se efectuará por unidad (UN) de filtro de succión instalado, incluyendo materiales, mano de obra, equipos y todas las actividades necesarias para su correcto montaje y funcionamiento.

2.4.1.	**Filtros De Succión De 10" Incluye Flotadores**	**UN**

2.4.2 ANCLAJE

Ver ítem Pivote De Anclaje Tierra= 2.4.2

Ver ítem Anclajes= 6.4.2

Este ítem abarca el suministro e instalación de un pivote de anclaje de tierra para asegurar el filtro de succión en la captación de un acueducto. El pivote de anclaje evita el movimiento del

filtro de succión debido a la corriente de agua, cambios de presión o movimientos del sistema de tubería, manteniéndolo estable y en su posición correcta.

- PROCESO DE INSTALACION

Preparación del terreno: Realizar una inspección previa del terreno donde se instalará el pivote de anclaje para asegurar una instalación firme y evitar obstáculos o materiales sueltos.

Perforación o hincado: Instalar el pivote de anclaje de acuerdo con el tipo de suelo, ya sea mediante perforación o hincado en el terreno, asegurando una profundidad adecuada para la estabilidad.

Conexión con el filtro: Utilizar cables, cadenas o sujetadores de alta resistencia para conectar el pivote al filtro de succión, de manera que el anclaje sea seguro y estable.

Pruebas de seguridad: Verificar la estabilidad del pivote y su conexión al filtro de succión, comprobando que resista las fuerzas de tracción previstas sin desplazamiento.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida para este ítem es unidad (UN), que corresponde a un pivote de anclaje de tierra completamente instalado y fijado al filtro de succión, conforme a las especificaciones del diseño.

El pago se realizará por unidad (UN) de pivote de anclaje instalado, e incluye el suministro de materiales, mano de obra, herramientas y todos los accesorios necesarios para su instalación y funcionamiento.

2.4.2.	**Pivote De Anclaje Tierra**	**UN**
6.4.2.	**Anclajes**	**UN**

2.4.3 GUAYA DE ACERO ¼”

Ver ítem Guaya de acero ¼” = 2.4.3

Ver ítem Guayas de amarre= 6.4.3

Este ítem incluye el suministro e instalación de una guaya de acero de 1/4” para la fijación y seguridad del filtro de succión en la captación de un acueducto. La guaya sirve para anclar el filtro de succión al pivote de anclaje de tierra, evitando su desplazamiento debido a las fuerzas de corriente y flujo de agua.

- CARACTERISTICAS TECNICAS

Material: Acero galvanizado o acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión, adecuado para ambientes húmedos y de alta exposición.

Diámetro: 1/4” (6.35 mm), con una resistencia a la tracción adecuada para soportar las cargas dinámicas y el peso del filtro de succión.

Construcción: Estructura de 7x19 hilos para proporcionar flexibilidad y resistencia, con una capacidad de carga mínima de 600 kg.

Longitud: Determinada de acuerdo con la distancia entre el filtro de succión y el punto de anclaje, dejando un margen para la fijación segura.

Acabado: Recubrimiento galvanizado o en PVC, si es necesario, para prolongar su vida útil en contacto con agua.

Accesorios de conexión: Grapas de acero o tensores para asegurar los extremos de la guaya al filtro de succión y al pivote de anclaje, garantizando una fijación firme.

- PROCESO DE INSTALACION

Medición y Corte: Cortar la guaya a la longitud adecuada, según las distancias requeridas entre el filtro de succión y el punto de anclaje, añadiendo un margen suficiente para las conexiones.

Conexión al Filtro de Succión: Sujetar uno de los extremos de la guaya al filtro de succión usando grapas o terminales de acero, asegurando un ajuste seguro.

Anclaje en el Punto de Fijación: Fijar el otro extremo de la guaya al punto de anclaje (pivote o estructura de soporte) usando tensores o grapas para asegurar firmeza y estabilidad.

Prueba de Tensión: Comprobar la tensión y resistencia de la guaya tras su instalación para verificar que puede soportar las cargas previstas sin riesgo de desplazamiento o aflojamiento.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este ítem es el metro lineal (ML) de guaya instalada, medido entre los puntos de fijación del filtro de succión y el anclaje, de acuerdo con las especificaciones del diseño.

El pago se realizará por metro lineal (ML) de guaya de acero instalado, e incluye el suministro de la guaya, mano de obra, accesorios de conexión y herramientas para completar la instalación.

2.4.3.	**Guaya De Acero 1/4"**	**ML**
6.4.3.	**Guayas De Amarre**	**ML**

2.5 ESTRUCTURA DE CAPTACION.

2.5.1 INSTALACION Y SUMINISTRO DE RIVER SCREEN

Ver ítem Instalación Y Suministro De River Screen 2.5

Consiste en el suministro, instalación y puesta en marcha de una estructura de captación tipo “river screen” para un acueducto. Esta estructura permitirá la extracción de agua superficial desde un río para su tratamiento y posterior distribución a través del sistema de acueducto.

- REQUERIMIENTOS INTALACION

Excavación: Preparación del lecho del río según los planos estructurales y los lineamientos del proyecto.

Anclajes: Instalación de anclajes en el lecho del río, asegurando estabilidad y capacidad de soporte de la estructura.

Conexiones Hidráulicas: Instalación de tuberías y conexiones hacia el sistema de bombeo del acueducto, de material compatible y en diámetro de acuerdo con los cálculos hidráulicos.

Válvulas de Control: Instalación de válvulas para regular el flujo de entrada, incluida una válvula de limpieza para mantenimiento.

Sistema de Bombeo: Incluye el suministro y montaje de bombas sumergibles o en superficie con capacidad de manejo del caudal de diseño, ajustable a las condiciones del río y del acueducto.

- REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Limpieza: Mantenimiento periódico de la estructura de captación, incluyendo remoción de sedimentos y sólidos acumulados en la malla del filtro.

Inspección: Verificación periódica de la integridad estructural y de los sistemas de anclaje.

Lubricación y Pruebas: Revisión de las conexiones y pruebas de flujo y presión en el sistema de bombeo.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será Unidad (UN), el pago se realizará de acuerdo con el avance de obra.

Entrega de materiales en sitio (30% del total): Pago por el suministro de la estructura de captación, sistema de bombeo, válvulas, y otros componentes. Instalación y montaje (50% del total): Pago por la instalación completa de la estructura de captación y las conexiones al sistema de acueducto. Puesta en marcha y pruebas finales (20% del total): Pago una vez se haya verificado el correcto funcionamiento de la estructura de captación y el sistema de bombeo en condiciones operativas.

3. ESTACION DE BOMBEO 1

.4 EXCAVACIONES Y RELLENO

3.1.2 RELLENO CON RECEBO COMPACTADO

Ver ítem relleno con recebo compactado = 3.1.2- 4.1.2 – 6.2.2 – 7.2.5 -

La parte de la Obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requiera la Obra; además se establecen las normas para la medida y pago de tales trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Rellenos alrededor de estructuras.

- Rellenos para las zanjas de las tuberías.
- Lagunas
- Materiales para vías y áreas sin pavimento.

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con aguas estancadas inundadas.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del CONTRATANTE y después de ejecutar los siguientes trabajos:

- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Topografía detallada.
- Pruebas de estanqueidad

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

- MATERIALES

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el CONTRATISTA y aprobadas por el CONTRATANTE.

Por lo menos 15 días antes de que el CONTRATISTA se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

- RECEBO

Recebo común proveniente de una cantera legal, el cual debe cumplir lo establecido por los estudios geotécnico y estructurales, y debe ser compactado en obras por vías mecánicas.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida para el ítem "Recebo Compactado" suele ser el metro cúbico (m^3), ya que se refiere al volumen del material granular utilizado y compactado en la obra.

3.1.2.	**Relleno Con Recebo Compactado**	**M3**
4.1.2.	**Relleno Con Recebo Compactado**	**M3**

6.2.2.	**Relleno Recebo Compactado**	**M3**
7.2.5.	**Relleno Recebo Compactado**	**M3**

3.2 CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS PLACA BASE

3.2.1 CONCRETOS

Ver ítems Solado En Concreto Simple = 3.2.1 –4.2.1 - 4.6.1 – 5.2.1

Ver ítems Concreto Impermeabilizado De 28 Mpa(240Kg/Cm2) 3,500 Psi, Para Muros= 3.2.2- 4.2.2 - 4.6.3 – 5.2.3

Ver ítems Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Placa De Fondo = 4.6.2 – 6.3.2 – 5.2.2

Ver ítems Concreto Simple Resist. 10.5 Mpa (105Kg/Cm2) = 5.4.2 – 6.3.1

- DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción de las obras de concreto simple, ciclópeo, reforzado, que forman parte de las estructuras hidráulicas, cerramiento, casetas y estructura de drenaje; comprende el suministro y transporte de materiales, equipos, elementos varios, mano de obra, así como el suministro, transporte y colocación de formaletas, preparación y vaciado de mezclas acabado v curado del concreto. Los cuales deben ejecutarse conforme a las normas, procedimientos y especificaciones prescritas en el código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo-Resistente (NSR-10).

- MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse a lo especificado a continuación y a las órdenes del INTERVENTOR.

- CEMENTO:

El cemento deberá ser Portland, normalmente Tipo 1 que cumple con las especificaciones ICONTEC 121 Y 321 o C - 150 de la ASTM.

El cemento que podrá ser suministrado a granel o empacado en bolsas, deberá ser almacenado en forma que garantice protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo y facilite la inspección e identificación de lotes a fin de gastarlos en el mismo orden en que se reciban.

Cada vez que el INTERVENTOR lo solicite, el CONTRATISTA suministrará muestras de cemento para su análisis químico y pruebas físicas. El cemento que se haya compactado por cualquier causa, no podrá usarse en la obra. El CONTRATISTA deberá comunicar al INTERVENTOR cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que adquiera.

- AGREGADO FINO:

El agregado fino será arena natural lavada, u otro material similar que cumpla con la norma MOP M-30-60 y NTC 174 (ASTM C33); se compondrá de granos duros y estará libre de polvo,

esquistos, limos, álcalis, ácidos y materias orgánicas o nocivas; su gradación deberá cumplir con los siguientes requisitos:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95 - 100
No. 16	45 - 80
No. 50	10 - 30
No. 100	2 - 10

- AGREGADO GRUESO:

El agregado grueso será material pétreo triturado y clasificado o gravas naturales seleccionadas y clasificadas que cumplan con la norma MOP M-31- 60; se compondrá de partículas duras y limpias y estará libre de materias orgánicas o nocivas. Los diferentes tipos de gradación admisibles se identificarán por los tamaños máximos y mínimos de sus partículas y deberán cumplir con los siguientes requisitos

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA						
	TIPO DE AGREGADO GRUESO						
	1/2" a # 4	3/4" a #4	1" a #4	11/2" a #4	2" a #4	11/2" a 3/4"	2" a 1"
2-1/2"					100		100
2"				100	95-100	100	95-100
1-1/2"			100	95-100		90-100	35-70
1"		100	95-100		35-70	20-55	0-15
3/4"	100	95-100		35-70		0-15	
1/2"	90-100		25-60		10-30		0-5
3/8"	40-70	20-55		10-30		0-5	
# 4	0-15	0-10	0-10	0-5	0-5		
#8	0-5	0-5	0-5				

Los tipos o tamaños máximos admisibles del agregado grueso serán los indicados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, con base en las dimensiones de las estructuras proyectadas, y la disposición del acero de refuerzo. Los procedimientos de explotación y elaboración de los agregados deben permitir el suministro de un producto de características uniformes.

- ADITIVOS:

El contratista a su propia cuenta podrá determinar el uso de aditivos que varíen las características de la mezcla de fraguado o del concreto terminado, queda a juicio del INTERVENTOR la autorización de su uso la cual se argumentará y aprobará por escrito.

Cuando se requiera hacer empalmes entre concretos antiguos y nuevos se usarán los aditivos específicos para asegurar la cohesión entre las partes, su costo estará incluido en el valor del concreto respectivo.

Agua: El agua que se usa para concreto, mortero y lechada, así como para el curado deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si el INTERVENTOR lo juzga conveniente el CONTRATISTA deberá presentar análisis químico del agua que proponga utilizar.

- EQUIPO

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: Mezcladora, balanza para el pesaje de los agregados, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de los agregados y la mezcla, vibradores y otros elementos. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio.

En construcción de estructuras que requieran un vaciado ininterrumpido, el CONTRATISTA deberá proveer capacidad adicional o de reserva, en mezcladoras, vibradores u otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación.

Los vibradores deberán ser del tipo de inmersión y deberán operar a no menos de siete mil revoluciones por minuto, (7.000 r.p.m,).

Los dispositivos para el transporte colocación de la mezcla no deberán causar segregación de los agregados ni producir esfuerzos excesivos, desplazamientos, trepidación o impactos, en la obra falsa o en las formaletas.

Las Mezcladoras deberán ser de un tipo adecuado que permita obtener una mezcla uniforme y su capacidad será aprobada por el INTERVENTOR.

- MEZCLAS Y CLASES DE CONCRETO:

El concreto se compondrá de una mezcla de cemento Portland, agua, agregados pétreos (finos y gruesos). Se clasificará por su resistencia mínima a la compresión a los veintiocho (28) días y para los fines de pago, según se especifica a continuación.

- CLASES DE CONCRETO

- CONCRETO CLASE IA:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.50 Mpa (45 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico mediano y alto. Este concreto deberá ser premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por EL CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

- CONCRETO CLASE IB:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.20 Mpa (42 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por EL CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

- CONCRETO CLASE I:

Se refiere a un concreto, generalmente del tipo premezclado en planta, con resistencia mínima a la compresión de 28 Mpa (280 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de algunos elementos estructurales especiales o de algunos pavimentos de vías peatonales o de muy pequeño tráfico, según lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la INTERVENTORÍA.

- CONCRETO CLASE II:

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de andenes, sardineles, cimientos, columnas, vigas, losas aéreas, cunetas, cámaras y cajas de inspección, anclajes, empotramientos y demás elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la INTERVENTORÍA.

Durante el proceso de licitación o invitación, EL CONTRATANTE definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

- CONCRETO CLASE III:

Se refiere a un concreto simple con resistencia mínima a la compresión de 17.50 Mpa (175 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de aquellos elementos que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares o la INTERVENTORÍA. Esta clase de concretos se podrá producir en obra, cumpliendo con todas las Normas y Especificaciones Técnicas aplicables.

- CLASES DE MORTERO

5.6	Pañete para muros (1:2)	610	0,97
5.7	Pañete para muros (1:3)	454	1,09
5.8	Pañete para muros (1:4)	364	1,16

El concreto ciclópeo se compone de concreto simple de 2.500 PSI y agregado ciclópeo (Rajón) en proporción del 60% concreto y 40% rajón del Volumen total, como máximo.

El concreto pobre para limpieza donde se fundirán elementos estructurales en concreto armado, se recomienda su proporción por volumen en 1:4:8.

Es importante destacar que de acuerdo a los equipos que vaya a utilizar EL CONTRATISTA en labores de mezclado, el INTERVENTOR determinará si el diseño de mezclas se hace por peso o volumen.

El CONTRATISTA efectuará, dentro del costo del ítem los ensayos necesarios a los materiales que piensa utilizar en la mezcla e indicará en el Programa de Trabajo el tiempo requerido para el diseño y aprobación de la misma.

La INTERVENTORÍA podrá a su juicio efectuar los ensayos adicionales que considere pertinentes. La aprobación previa que se dé al diseño de laboratorio, no implica la aceptación de las obras que se construyan con esa mezcla.

- ENSAYOS DURANTE LA CONSTRUCCION:

La consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada según la norma MOP-E 108-62, con un ensayo de asentamiento (slump) por cada mezclada o cochada.

El asentamiento máximo admisible de la mezcla al tiempo de ser colocada, será determinado por el INTERVENTOR con base en el diseño de aquella.

Durante las operaciones de vaciado, el CONTRATISTA deberá suministrar un mínimo de tres (3) moldes para cilindro de concreto por cada obra y jornada de vaciado, adicionalmente los que determine el INTERVENTOR de acuerdo al volumen a depositarse. La muestra se tomará de diferentes cochadas y de acuerdo con la norma MOP-E-100-62; los moldes se deberán cumplir con lo especificado en la norma MOP -E-106-62.

El resultado de los ensayos a la compresión será la resistencia promedio correspondiente a cada juego de tres (3) cilindros ensayados a los 28 días, a menos que un cilindro haya sido ensayado defectuosamente en cuyo caso el resultado será el promedio que se obtenga de los dos restantes.

El INTERVENTOR podrá exigir la ejecución de ensayos de núcleos de concreto endurecido cuando los resultados de los ensayos de compresión indiquen que la resistencia o calidad del concreto no cumplen con las especificaciones.

Los ensayos de núcleos se ejecutarán de acuerdo con la norma NTC 550 ó MOP-E-107-62, su costo será a cargo del CONTRATISTA.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

El CONTRATISTA solamente podrá elaborar y colocar concreto cuando el INTERVENTOR lo haya autorizado previa aprobación del diseño de mezclas, equipo y excavaciones, obra falsa y formaletas, acero de refuerzo correctamente instalado, así como los procedimientos de colocación de concreto propuestos por aquel. Ninguna de las aprobaciones previas eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por cualquier daño o falla que se presente durante la construcción, ni de su obligación de terminar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

- EXCAVACIONES:

Antes de iniciar la colocación de concreto, las excavaciones para las obras deberán estar correctamente terminadas y aceptadas de acuerdo con la especificación. Cualquier daño o deterioro ocurrido después de la aceptación deberá ser subsanado por el CONTRATISTA y con procedimientos aceptados por el INTERVENTOR.

Todas las superficies de la excavación que han de ser cubiertas de concreto deberán estar libres de agua estancada, barro, tierra o roca suelta, escombros o cualquier materia extraña; deberán humedecerse inmediatamente antes de iniciar la colocación de concreto, de acuerdo a las especificaciones.

- OBRA FALSA Y FORMALETA:

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de estructuras deberá 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 contra flechas, de tal manera 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 deflexiones entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que se muestren en los planos. Las formaletas no deben dejar escapar el mortero y, si son de madera, ésta será cepillada o de tríplex y espesor uniforme.

En caso de presentarse defectos de la formaleta durante la colocación del concreto, esta se deberá suspender hasta que los puntos débiles hayan sido adecuadamente reforzados o apuntalados.

Antes de iniciarse la colocación de concreto, se deberán limpiar las formaletas de impurezas, incrustaciones de mortero o cualquier otro material extraño. Su superficie se deberá cubrir con una capa de aceite u otro producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto.

- MEZCLA:

Cualquier cambio de cemento, agregado o de las proporciones de estos en la mezcla aprobada, requiere la autorización del INTERVENTOR o el rediseño de la mezcla, si éste lo considera necesario.

Las cantidades de los componentes de la mezcla se medirán y controlarán así:

CEMENTO: Por peso, saco o volumen

AGREGADO: Por peso o volumen

AGUA: Por volumen

La medida de los agregados por volumen podrá ser autorizada por el INTERVENTOR, para los casos que estime conveniente.

El tiempo de la mezcla, después de que todos los componentes se encuentren en el tambor de la mezcladora, no será menor de uno y medio (1 – 1/2) minutos.

Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de procedimientos, el trabajo deberá ejecutarse conforme a lo estipulado en la especificación AASHO; División 11, Articulo 2.4.9.

- COLOCACION DEL CONCRETO:

La mezcla deberá colocarse antes de que termine el tiempo inicial de fraguado. Toda mezcla que no cumpla con los requisitos no podrá ser incorporada en la obra y se dispondrá a satisfacción del INTERVENTOR.

Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados, ni desplazamientos del acero de refuerzo o de las formaletas, No será permitido dejar caer la mezcla libremente de altura mayores de dos (2) metros. Cuando el concreto se coloca bajo agua, ésta no podrá estar en movimiento y la mezcla será seca.

No será permitido colocar mezcla fresca sobre concreto parcial o totalmente fraguado sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

El agregado ciclópeo deberá colocarse cuidadosamente en la mezcla de concreto simple deberá ser limpio y haberse lavado y humedecido antes de ser colocado.

- VIBRADO:

Todo concreto deberá ser compactado mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos o si así lo autoriza el INTERVENTOR.

Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente.

La vibración deberá aplicarse de manera uniforme a toda la masa de mezcla y deberá suspenderse antes de que cause segregación de agregados y morteros. La vibración no debe usarse para transportar mezcla dentro de las formaletas ni debe aplicarse directamente a formaletas o acero de refuerzo, especialmente si esto afecta masas de mezclas recientemente fraguada.

- CURADO:

Las superficies del concreto terminado se deberán curar, con agua o mediante el recubrimiento con productos químicos adecuados, durante un período mínimo de siete (7) días.

En el curado con agua todas las superficies deberán mantenerse húmedas Cuando se produzca con producto químico, este se aplicará a las superficies de concreto, humedecidas de tal forma, que no absorban más agua.

El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño.

Las formaletas que deban permanecer en su sitio durante el tiempo de curado se mantendrán húmedas.

- JUNTAS DE CONSTRUCCION:

Las juntas de construcción y expansión deberán construirse en los sitios y en la forma indicada en los planos o determinada por el INTERVENTOR. El CONTRATISTA no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación del INTERVENTOR.

A menos que se especifique otra cosa las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción.

Antes de depositar concreto fresco sobre o contra concreto que ya haya fraguado, las formaletas deberán reajustarse, y la superficie del concreto ya fraguado deberá picarse, limpiarse cuidadosamente y saturarse de agua; inmediatamente se deberá colocar una capa de mortero de por lo menos la misma resistencia del concreto, y de dos (2) centímetros de espesor USANDO LOS ADITIVOS ESPECIFICOS PARA TAL FIN Y APROBADOS POR EL INTERVENTOR. El concreto fresco se colocará antes que el mortero haya empezado a fraguar.

El Picado de una Superficie por medio de equipo neumático o manual deberá hacerse en tal forma que no afloje, quiebre o desprenda cualquier parte del concreto por debajo de la superficie de la junta.

- SELLOS DE IMPERMEABILIZACION:

Algunas juntas de construcción y expansión o contratación, como se muestra en los planos o como lo indique el INTERVENTOR, deberán proveerse de sellos de impermeabilización de caucho o polivinilo, lámina galvanizada, cobre o un material premoldeado entre los dos bloques o elementos que forman la junta.

No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos y cualquier sello perforado o en malas condiciones deberá repararse antes de colocar el hormigón a su alrededor. Los empates de los sellos de caucho o de polivinilo se harán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El costo de los sellos, llenantes y material premoldeado especificado en los planos debe ser incluido en el precio unitario del concreto.

- PIEZAS EMBEBIDAS O EMPOTRADAS:

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas. piezas fundidas, entramados, barandajes, mojones, sellos, etc., que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se indica o exige en los planos, habrán de fijarse en los sitios exactos que se muestran en los planos y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto. La postura de las partes embebidas o empotradas en el concreto cuya colocación o montaje no esté específicamente cotizada en otra partida, se considera como incluida en el costo del concreto.

- REMOCION DE FORMALETAS Y OBRA FALSA:

Los períodos mínimos admisibles después de la colocación del concreto tanto para la remoción de formaletas y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de rellenos, serán determinados por el INTERVENTOR de acuerdo con las características del concreto, de la obra y del clima. En términos generales y a menos que el INTERVENTOR ordene o autorice lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocadas los siguientes tiempos mínimos: Losas y vigas: 10 días Muros y caras verticales: 2 días Columnas: 3 días El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras.

- ACABADO Y REPARACIONES:

Todas las superficies de concreto que quedarán expuestas a la vista en las estructuras terminadas, deberán ser lisas, libres de depresiones, protuberancias y otros efectos visuales o de alineamiento.

El acabado y reparación de las superficies deberá ser ejecutado por personal experto a menos que el INTERVENTOR permita lo contrario, esas operaciones se harán bajo su vigilancia.

Las obras de concreto que excedan las tolerancias que se especifican más adelante, deberán ser reparadas o demolidas y reconstruidas por cuenta y costo del CONTRATISTA, cuando el INTERVENTOR lo estime conveniente. Donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas, depresiones u otros defectos, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto o hasta donde el INTERVENTOR lo determine y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca, hasta las líneas requeridas.

Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para acabados y reparaciones del concreto, serán por cuenta del CONTRATISTA.

- TOLERANCIAS:

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

a. Desviaciones máximas de las dimensiones. líneas y cotas indicadas en los planos.

En Dimensiones Laterales:

Vigas, columnas, placas, Pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado ..... -1 cm a +2 cm

Muros, estribos y aletas de concreto ciclópeo y cimientos ..... -2 cm a +3 cm

Desplazamiento de las mismas obras, con respecto A la localización indicada en los planos ..... 6 5 cm

En Espesores de Placas ..... -1 cm a +1 cm.

En cotas superiores de Placas ..... 6 1 cm

En Regularidad de la superficie Determinada con renglón de 3.0 m.

Placas: 6 0.4 cm

Otras Superficies de Concreto Reforzado o simple ..... ± 1 cm

Muros de Concreto Ciclópeo v similares..... 6 2 cm

Acero de Refuerzo: Espesor de Recubrimiento..... 6 10%

Espaciamiento de varillas..... 6 2 cm

- RESISTENCIA A LA COMPRESION:

La resistencia, promedio a la compresión de un juego de tres (3) cilindros de concreto ensayados a los 28 días de vaciado y correspondientes a la misma mezcla, no será menor que la resistencia mínima especificada para la respectiva clase de concreto.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado, o desviaciones mayores que las admisibles, en relación a lo establecido en especificaciones y planos, respectivamente, el CONTRATISTA deberá demoler, remover y reconstruir las obras afectadas o hacer las correcciones que sean del caso, a opción del INTERVENTOR o de acuerdo con procedimientos aprobados.

- MEDIDA Y PAGO

Se medirá el volumen en las estructuras para cada clase de concreto estipulado y que hayan sido construidas de acuerdo con estas especificaciones y lo ordenado por el INTERVENTOR. La unidad de medida será el METRO CUBICO (M3) con aproximación a un decimal.

La unidad de medida para las rampas, escaleras y mesón en concreto será METRO LINEAL (ML) con aproximación a un decimal.

Del volumen medido no se deducirán los huecos de drenaje o desagüe, los pernos de anclaje, el acero de refuerzo u otros materiales empotrados o embebidos en el concreto. Se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o elementos embebidos cuya sección transversal sea mayor de 500 centímetros cuadrados o cuyo volumen sea mayor de 0.30 metros cúbicos.

No se medirá, para fines de pago, obra ejecutada fuera de las dimensiones o líneas establecidas en planos y especificaciones.

Los concretos, se pagarán a los precios unitarios fijados en el contrato.

El CONTRATISTA deberá incluir dentro de estos precios unitarios los costos de las instalaciones, equipos, materiales, transporte, formaletas, sellos de caucho, material sintético o cobre y mano de obra, accesorios para ejecutar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo aquí especificado y lo ordenado por el INTERVENTOR.

Deberá incluir el costo de colocación de piezas embebidas o empotradas en el concreto, cuyo pago no esté estipulado en otro ítem.

3.2.1.	**Solado En Concreto Simple E=0,07M**	**M2**
3.2.2.	**Concreto Impermeabilizado De 24 Mpa(240Kg/Cm2) 3,500 Psi, Para Muros**	**M3**
4.2.1.	**Solado En Concreto Simple E=0.05M**	**M2**
4.2.2.	**Concreto Premezclado, Impermeabilizado De 24 Mpa(240Kg/Cm2) 3,500 Psi, Para Muros**	**M3**
4.6.1.	**Solado En Concreto Simple**	**M2**
4.6.2.	**Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Placa De Fondo**	**M3**
4.6.3.	**Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Muros Y Pantallas**	**M3**
5.2.1.	**Solado En Concreto Simple E=0,07M**	**M2**
5.2.2.	**Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Placa De Fondo**	**M3**
5.2.3.	**Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Muros Y Pantallas**	**M3**
5.4.2.	**Concreto Simple Resist. 10.5 Mpa (105Kg/Cm2)**	**M3**
6.3.1.	**Concreto Simple Resist. 10.5 Mpa (105Kg/Cm2)**	**M3**
6.3.2.	**Concreto Impermeabilizado 28 Mpa Para Placa De Fondo**	**M3**

3.2.3 ACERO DE REFUERZO 6000 PSI

Ver ítems Acero de refuerzo 6000 PSI= 3.2.3 – 4.2.3 – 4.6.4 – 5.2.4 – 5.4.3 – 6.3.3

Este trabajo consiste en el suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, soldadura o amarre y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.

- MATERIALES

El refuerzo será de varillas de acero corrugadas, que cumplan con la Norma NTC 2289 o ASTM A706 para acero corrugado y NTC 161 o ASTM A615 para acero liso para estribos y refuerzo de repartición y temperatura. Las varillas se denominarán por el número que corresponde al diámetro nominal de éstas, expresando en el número de octavos de pulgadas (No. 5 = ø 5/8 ").

- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- CARTILLA DE DESPIECE:

Cuando no se entregue al CONTRATISTA cartilla de despiece, éste deberá prepararla y someterla a la aprobación del INTERVENTOR antes del corte y figuración de varillas.

- FIGURACION:

Las varillas se doblarán en frío para acomodarlas a las formas indicadas en los planos. Los radios mínimos de doblado medidos en la parte interior de la varilla, serán los siguientes:

NUMERO DE VARILLA	RADIO MINIMO (En número de diámetro de la varilla)
No. 2 a 7	3
No. 8 a 12	4

El CONTRATISTA no podrá modificar los diámetros y espaciamientos del refuerzo ni los doblajes y traslapos indicados, sin previa autorización del INTERVENTOR.

- EMPALMES:

Las varillas de refuerzo deberán ser suministrados de acuerdo con las longitudes indicadas en la cartilla de despiece. Solamente se permitirán los empalmes mostrados en los planos o cartilla de despiece, salvo que el INTERVENTOR apruebe modificaciones.

Los empalmes de varillas paralelas, sometidas a esfuerzos de tracción y en el mismo elemento estructural, deberán ser alternados mientras esto sea posible. Cuando no se indique empalmes en los planos estos deberán ejecutarse como mínimo en las siguientes longitudes para acero grado intermedio:

Varillas lisas (A-37) ……40 veces el diámetro

Varillas corrugadas (PDR-60) …….. 25 veces el diámetro

Las varillas empalmadas deberán amarrarse entre sí por medio de alambre; solamente se podrán hacer empalmes soldados si estos están mostrados en los planos o autorizados por el INTERVENTOR. La soldadura deberá efectuarse de acuerdo con las normas de la American Welding Society D12.1 (Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado), además el CONTRATISTA

deberá suministrar muestras para ensayo. Tanto el equipo de soldadura como el operador deberán ser previamente aprobados por el INTERVENTOR.

- COLOCACION:

Las varillas, antes de su colocación, deberán estar libres de óxido, aceite, pintura, grasa y cualquier otro material extraño.

Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta de acuerdo con los planos y se fijarán adecuadamente para que no sufran desplazamientos durante la colocación y vibración del concreto. En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre sí por medio de alambre.

Las distancias especificadas entre varillas o entre varillas y formaletas se mantendrán por medio de tirantes, bloques de morteros premoldeados, tensores u otros dispositivos aprobados por el INTERVENTOR. Las varillas u otros elementos que han de sobresalir de las superficies de concreto deberán ser colocadas de acuerdo con los planos, antes de iniciar la colocación del concreto.

El INTERVENTOR deberá inspeccionar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que se inicie la colocación del concreto.

Se deberá proporcionar un recubrimiento mínimo de 5 centímetros, excepto en los siguientes casos:

• Placas refuerzo superior 4cm

• Placas refuerzo inferior 2.5 cm

• Flejes en vigas T 4 cm

• En zapatas, estribos, pilas y muros de contención 7.5 cm

La distancia libre entre varillas paralelas (excepto en columnas) no será menor de 1.5 veces el diámetro nominal de las varillas, 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso a 2.5 cm.

En columnas, la distancia libre entre varillas longitudinales, no será menor de 1.5 veces el diámetro nominal de las varillas, 1.5 veces el tamaño máximo del agregado grueso, o 4 centímetros.

- MEDIDA Y PAGO

La medida del acero de refuerzo, será el peso expresado en kilogramos del acero incorporado a la estructura e incluirá el peso de todos los ganchos y traslapos que figuren en los planos, así como todos los hierros adicionales que ordene el INTERVENTOR. La medida no incluye el peso de las abrazaderas, alambre, reparadores o cualquier otro material usado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio.

El peso por metro lineal que se tendrá en cuenta para fines de pago, de los diferentes diámetros de varillas redondas en:

• Corrugadas PDR - 60

• Lisas A – 37

DESIGNACION VARILLA	DIAMETRO	PESO (KG/ML)
No.2	1/4"	0.248
No.3	3/8"	0.559
No.4	1/2"	0.994
No.5	5/8"	1.552
No.6	3/4"	2.235
No.7	7/8"	3.042
No.8	1"	3.973
No.9	1-1/8"	5.06
No.10	1-1/4"	6.404

El acero de refuerzo se pagará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el Contrato.

El pago incluirá todos los costos por suministro, transporte, almacenamiento, corte, figuración, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por todo el trabajo, materiales y equipo necesario para terminar correctamente el trabajo especificado, incluye además la elaboración de los despieces en caso que se requieran. Los desperdicios serán por cuenta del CONTRATISTA.

3.2.3.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**
4.2.3.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**
4.6.4.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**
5.2.4.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**
5.4.3.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**
6.3.3.	**Acero De Refuerzo De 60000 Psi**	**KG**

3.2.4 FIBRA MACROSINTETICA DE ALTA DENSIDAD PARA CCTOS

Ver ítems Fibra Macro sintética De Alta Densidad Para Cctos= 3.2.4 – 4.2.4 – 4.6.5 – 5.2.5 – 6.3.4

Este ítem incluye el suministro y aplicación de fibra macro sintética de alta densidad en el concreto estructural utilizado en los muros de una PTAP. Las fibras macro sintéticas se adicionan al concreto para mejorar su comportamiento estructural, aumentando su resistencia a la fisuración, impacto y durabilidad en entornos de alta humedad y químicos propios de las plantas de tratamiento de agua.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FIBRA MACRO SINTÉTICA

Material: Polipropileno o polietileno de alta densidad con propiedades anticorrosivas, diseñado para permanecer estable en el ambiente alcalino del concreto.

Longitud de las Fibras: Entre 30 mm y 60 mm, dependiendo de las especificaciones del diseño y de las propiedades mecánicas requeridas.

Densidad: 0.90-0.92 g/cm^3.

Resistencia a la Tracción: Mínimo 550 MPa, adecuada para mejorar la resistencia del concreto a tensiones internas.

Forma: Las fibras deben ser macro (es decir, visibles), corrugadas o fibriladas para una mejor adherencia y distribución en la mezcla de concreto.

Dosificación: Generalmente entre 3 y 6 kg/m^3 de concreto, según el diseño estructural y el desempeño mecánico requerido para los muros de la PTAP

- UNIDAD DE PAGO

La unidad de pago para la fibra macro sintética de alta densidad es el kilogramo (kg) de fibra añadida al concreto.

El pago se realizará por kilogramo (kg) de fibra macro sintética suministrada e integrada en la mezcla de concreto. El pago se efectuará una vez que se confirme que la fibra fue dosificada y mezclada conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

3.2.4.	**Fibra Macrosintetica De Alta Densidad Para Cctos**	**KG**
4.2.4.	**Fibra Macrosintetica De Alta Densidad Para Cctos**	**KG**
4.6.5.	**Fibra Macrosintetica De Alta Densidad Para Cctos**	**KG**
5.2.5.	**Fibra Macrosintetica De Alta Densidad Para Cctos**	**KG**
6.3.4.	**Fibra Macrosintetica De Alta Densidad Para Cctos**	**KG**

3.3 CARPINTERIA METALICA CASETA

3.3.1 PLATINA PLANA CUADRADA DE 50 X 50 CM 9MM INCLUYE ACCESORIOS

Ver ítem Platina plana cuadrada de 50*50 9 MM= 3.3.1 – 4.3.1

Elemento estructural o para soportes, unión entre elementos, refuerzo, etc., en instalaciones industriales, civiles o mecánicas. Certificado de calidad que garantice las propiedades mecánicas y químicas del material conforme a la norma de fabricación. Puede ser galvanizado, pintado o en bruto (a especificar según el proyecto).

- UNIDAD Y FORMA DE PAGO

Unidad de Medida Unidad (UN), El pago se realizará en función de la cantidad de unidades entregadas y verificadas conforme a la especificación técnica.

3.3.1.	**Platina Plana Cuadrada De 50 X 50 Cm 9Mm Incluye Accesorios**	**UN**
4.3.1.	**Platina Plana Cuadrada De 50 X 50 Cm 9Mm Incluye Accesorios**	**UN**

3.3.2 ESTRUCTURA METÁLICA

Ver ítem Estructura metálica= 3.3.2 – 4.3.2 – 6.4.1

La estructura metálica de cubierta está compuesta por perfiles de acero diseñados para soportar la carga de la cubierta y resistir condiciones ambientales, como viento y nieve.

- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

MATERIALES:

Perfiles de acero: acero estructural de alta resistencia, como ASTM A36 o A992.

Tratamiento: galvanizado o pintura epóxica para protección contra corrosión.

- CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO:

Capacidad de carga: la estructura debe estar diseñada para soportar cargas de viento y nieve especificadas en el análisis estructural. Considerar la resistencia a flexión, corte y compresión según el diseño estructural.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Asegurar que la estructura esté correctamente alineada y nivelada. Realizar pruebas de carga según sea necesario para verificar la integridad estructural.

- UNIDAD Y FORMA DE PAGO

Metro cuadrado (m^2) o kilogramo (KG). Esta unidad se utiliza para calcular el área total cubierta por la estructura metálica o por peso. Se medirá y verificará el área instalada por la INTERVENTORIA.

3.3.2.	**Estructura Metálica**	**M2**
4.3.2.	**Estructura Metalica**	**M2**
6.4.1.	**Estructura Metálica**	**KG**

3.3.3 CUBIERTA CASETA DE BOMBEO

Ver ítem Cubierta caseta de bombeo= 3.3.3 – 4.3.3

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja termoacústica para el cubrimiento de la parte superior de la casa a la que previamente se le ha realizado una estructura para la colocación del tejado, estas instalaciones deben ejecutase con las normas de seguridad en alturas, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas

- EJECUCIÓN.

-Localizar la estructura del tejado donde deben ser instaladas las tejas termoacústicas.

-Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde debe ser instalada la teja.

-Revisar los planos de la estructura y colocación del tejado.

-Armar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).

-Luego de estar en el sitio de trabajo se procede a verificar que la estructura para el tejado se encuentre en óptimas condiciones y totalmente terminada.

-Sobreponer la primera teja de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba en dirección de la cumbrera del techo.

-La primera teja debe estar a escuadra lineada longitudinal y trasversalmente con el diseño del techo.

-Colocación de tornillos:

-Realizar la perforación con taladro para colocar los tornillos en la segunda y quinta honda únicamente en los polines de apoyo extremo.

-Introducir el tornillo en el orificio, colocando la arandela asfáltica, luego la arandela metálica y por última la tuerca.

-Apretar la tuerca hasta hacer contacto con la arandela metálica.

-Colocación de amarres:

-Terminando la colocación de tornillos, se procede hacer los orificios sobre la teja para la introducción de los alambres del amarre a está.

-Teniendo los alambres del amarre ya introducidos y bajo la teja, se procede a amarrar estos al tornillo goloso colocado anteriormente en el perfil.

-Introducir los alambres del amarre en orificio (La tapa metálica del amarre debe quedar por la cara exterior de la teja).

-Colocar la segunda lamina traslapada trasversalmente con la primera teja. (Él traslape trasversal mínimo es de 14 cm).

-Colocar el tramo a 7 cm de cada extremo de ambas tejas para poder sujetarse correctamente.

-Fijar nuevamente como la primera teja.

-Durante la colocación de cada teja se debe tener en cuenta el orden de ubicación de estas y el funcionamiento del desagüe del tejado.

-Arrojar un baldado de agua sobre la teja para verificar que no hallan filtraciones de agua y en cambio esta ruede hacia el desagüe como es debido

- MATERIALES.

Teja termoacústica cindurib o similar 0,88x100 m. Amarre tapa metálica 26 cm calibre 18. Tornillo autoperforante 3/4".

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (M2) de tejas termoacústicas instaladas, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte

3.3.3.	**Cubierta Caseta De Bombeo**	**M2**
4.3.3.	**Cubierta Caseta De Bombeo**	**M2**

3.3.4 CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA

Ver ítem cerramiento malla eslabonada= 3.3.4 – 4.3.4

- DESCRIPCION

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica. Los cimientos del muro o machones deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm^2); debe estribarse sobre suelo compacto; en caso de no encontrarse un óptimo suelo de fundación debe disponerse una base de suelo mejorado (concreto ciclópeo, material importado).

Los muros deben construirse en ladrillo tolete teniendo en cuenta que deben quedar de acuerdo con lo especificado en planos. Los machones para la tubería galvanizada pueden ser en concreto, o en ladrillo; los detalles estructurales del machón típico pueden observarse en los planos. Debe tenerse en cuenta que la instalación de la malla no se debe hacer antes de transcurridas noventa (90) horas de colocado el concreto de los cimientos.

El cerramiento en malla eslabonada tiene su diseño descrito en los planos adjuntos al proceso y su detalle relaciona la medida y características de los materiales utilizados para la ejecución del ítem.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La malla eslabonada se medirá tomando como unidad de medida el metro Lineal (mL), con aproximación a un decimal.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad

3.3.4.	**Cerramiento Malla Eslabonada**	**ML**

4.3.4.	**Cerramiento Malla Eslabonada**	**ML**

3.3.5 PUERTA MALLA ESLABONADA

Ver ítem Puerta malla eslabonada= 3.3.5 – 4.3.5 – 5.4.6

- DESCRIPCIÓN

Comprende este numeral las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos. No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el INTERVENTOR en su totalidad y en cada una de sus partes.

- MATERIALES

Para su construcción se utilizará Angulo de 2" x 1/4" Malla eslabonada 2" x 2" Calibre 13, pasador metálico de 3", Bisagra de hierro de 3" y anticorrosivo gris, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos o los indicados por la INTERVENTORÍA, Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas. Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas. Las soldaduras se pulirán en el taller y el acabado quedará completamente liso, libre de Abolladuras, y resaltos, terminado con las manos de pintura anticorrosiva necesarias, antes de Su transporte a la obra. La fijación de las puertas a los marcos se hará de manera que garantice la adecuada resistencia, observando especial cuidado en los planos y alineando para asegurar el ajuste de las mismas.

- MEDIDA Y PAGO

La medida para pago será Unidad (Un). El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

3.3.5.	**Puerta Malla Eslabonada**	**UN**
4.3.5.	**Puerta Malla Eslabonada**	**UN**
5.4.6.	**Puerta En Malla Eslabonada**	**UN**

3.5 BOMBA

3.5.1 BOMBA CENTRIFUGA

Ver ítems Bomba Centrifuga = 3.5.1 – 4.5.1

Se refiere al suministro y montaje de las bombas centrifugas del cuarto de bombas según las especificaciones de diseño y las que figuran en los planos respectivos, incluyendo todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Se debe tener en cuenta principalmente la indicación de posición en los planos hidráulicos.

Considerar las indicaciones del fabricante en cuanto a la instalación como tal según las especificaciones. Construcción de bases y poyos en concreto necesarios para el soporte del sistema.

Instalación de las bombas y otros elementos constitutivos del sistema. Instalación de las tuberías de conexión. Conexión de bombas a los tableros. Revisión, pruebas y aceptación por parte de la interventoría

El montaje y puesta en servicio del sistema de bombeo debe en todos los casos cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.

- **MATERIALES**

- Bombas principales
- Bombas secundarias
- Bombas de apoyo
- Equipos hidroneumáticos
- Manómetros
- Válvulas
- Cheques
- Niples
- Niples pasamuros
- Concretos y aceros de refuerzo
- Platinas
- Pernos, tornillos, tuercas
- Cables, protecciones para cables, bornes
- Todos los elementos de instalación según fabricante y todos los demás elementos necesarios para ejecutar de forma correcta este ítem

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

3.5.1.	**Bomba Centrifuga De 9Hp Caudal 58 L/S, Motor Eléctrico**	**UN**
4.5.1.	**Bomba Centrifuga De 50Hp Caudal 58 L/S, Motor Eléctrico**	**UN**

5. DESARENADORES

5.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

5.3.9 CONSTRUCCION DE CAJAS

Ver ítems Construcción Cajas 0.90X1.00= 5.3.9 – 6.1.3 – 7.4.1

Comprende la construcción de todos los muros de cajas en ladrillo recocido, macizo o hueco tipo rejilla y/o concreto, de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos.

Las dimensiones o geometría en general pueden variar dependiendo de las condiciones particulares de cada caso: resultados de análisis geotécnico, localización de la caja, tipo y magnitud de las cargas externas.

Las cajas se deben cimentar sobre una placa de concreto de las características definidas en los planos, el acabado del piso debe ser del Tipo U2 “acabado con llana de madera” de acuerdo a lo estipulado en el capítulo de concretos.

Si para la construcción de la caja se hace necesario la demolición de sardineles y andenes, el CONTRATISTA deberá reconstruirlo en las mismas condiciones en las que se encontraba antes de ser intervenido.

En general, las cajas deben cumplir con los requisitos establecidos para los materiales, así:

- CONCRETO

El concreto de las cajas para accesorios de acueducto debe tener las características definidas en los planos y debe cumplir con los requisitos del capítulo de concreto descrito anteriormente.

- ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo utilizado en la construcción de las cajas debe cumplir con los requisitos de las Normas colombianas de Diseño y construcción Sismo resistente, Titulo C. NSR Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistentes.

Las barras de acero deben cumplir con las normas técnicas NTC 161: Barras (y rollos) lisas de acero al carbono o NTC 2289: Siderurgia. Barras (y rollos) corrugadas de acero de baja aleación y/o termo tratadas para refuerzo de concreto.

- LADRILLO LOTELE

Los ladrillos para los muros de las cajas serán de primera calidad, cortado a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exento de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia y durabilidad. Las estrías de los ladrillos huecos deberán ser nítidas y uniformes deben cumplir con las normas técnicas NTC 4205

- TAPAS

Las tapas de las cajas se deben hacer de concreto de 3000 PSI reforzado y se deben colocar a la distancia que se indique en los planos. Las placas de concreto deberán contar con ganchos de izaje en acero para su manipulación y la cantidad de placas dependerá del tamaño de la cámara.

- PISO

El piso de la caja debe estar conformado por una placa de concreto de 3000 PSI impermeabilizado y reforzado como lo indican los planos. El piso de la cámara deberá tener una Cañuela sobre la cual se direccionará el flujo. Esta cañuela se construirá en concreto de 2500 PSI impermeabilizado.

- EJECUCION DE LOS TRABAJOS

Las dimensiones mínimas de las cajas dependen principalmente de su ubicación en el proyecto, la cual el CONTRATISTA seguirá las instrucciones para su construcción plasmadas en los planos del proyecto.

Las cajas se construirán de sección rectangular o cuadrada según lo mostrado en los planos.

Las cajas se deben realizar después de colocar exactamente en su lugar las tuberías. Se debe tener especial cuidado en las alineaciones de la tubería.

Se construirán cajas donde indiquen los planos o lo ordene la INTERVENTORÍA. Las cajas de ladrillo se pañetarán en su interior con mortero impermeabilizado de cemento y arena en proporción 1:3, impermeabilizado integralmente y con un espesor mínimo de uno y medio centímetros. Sus esquinas se redondearán y en su base se formarán cañuelas en la misma clase de mortero para encauzar el agua. Las entradas y salidas de los tubos deberán emboquillarse y empatarse debidamente con las cañuelas.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (un) terminada, aprobada y recibida por la INTERVENTORÍA, donde se incluyen las actividades anteriormente descritas y si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las cajas, es responsabilidad del CONTRATISTA.

Si se requiere de actividades adicionales que sean necesarias para la realización de las cajas, es responsabilidad del CONTRATISTA incluir dentro de su propuesta los costos directos e indirectos, mano de obra, los transportes, cargues, descargues, materiales y demás trabajos que sean necesarios para la correcta ejecución de esta parte de la obra.

5.3.9.	**Construcción Cajas 0.90X1.00**	**UN**
6.1.3.	**Construcción Cajas 0.90X1.00**	**UN**
7.4.1.	**Construcción Cajas 0.90X1.00**	**UN**

5.3.10 ESCALERA DE GATO EN TUBO ESTUTRUCTURAL GALVANIZADO DE 1" (INCLUYE ANTICORROSIVO)

Ver ítem Escalera De Gato En Tubo Estructural Galvanizado De 1" (Incluye Anticorrosivo) = 5.3.10

Este ítem comprende la provisión de tuberías de hierro galvanizado (F.G.), de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

- MATERIALES

Las tuberías deberán ser fabricadas de hierro galvanizado con superficies interior y exterior completamente lisas, de acuerdo a la Norma 150-TC-17 y con coeficiente de Hazen Willam C=100. La presión de trabajo admisible deberá ser de 30 kg/cm2 y la de prueba de 45 kg/cm2. Las tolerancias en peso y espesor de los tubos deberán ajustarse a la norma 150-R-65.

Estas tuberías serán de extremos roscados (11 hilos por pulgada) según Norma 150-R-7.

Las coplas o uniones tendrán una longitud mínima de acuerdo a la Norma 150-R-50. Las longitudes de los tubos deberán ser de 6 metros.

Los extremos de las tuberías, durante el manipuleo, deberán estar protegidos con tapas cubreroscas.

Los accesorios como ser codos, uniones patentes, niples, reducciones, coplas, tees, cruces, serán también de hierro galvanizado con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas 150 pertinentes.

Las deflexiones de las tuberías se lograrán mediante el empleo de codos del mismo material (45º y 90º).

Se rechazarán todas las piezas y tuberías que presenten oxidaciones, burbujas o filtraciones cuando sean sometidas a pruebas hidráulicas y las que presente cavidades porosas con profundidades mayores a 0.1 mm.

Las características del material de F.G. deben ser avaladas mediante un certificado de calidad emitido en el país de origen por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes por el Supervisor de Obra.

Las llaves de paso deberán ser de aleación altamente a la corrosión con rosca interna (hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado deberán presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

Estas llaves de paso tipo cortina deberán ser de vástago desplazable y deberán ajustarse a las Normas ASTM B-62 ASTM B-584, DIN 2999 e ISO R-7.

La rosca interna, en ambos lados de las llaves de paso de fundición de bronce tipo cortina, deberá ser compatible con la de las tuberías.

El Contratista será el único responsable del transporte, manipulación y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentará daños o que cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

Si la provisión fuera contraparte de alguna institución, al efectuar la recepción y durante el descargue, el Contratista deberá revisar las tuberías y sus accesorios cerciorándose de que el material que recibe se encuentre en buenas condiciones, certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes, incluyendo cantidades, diámetro y otros.

- FORMA DE INSTALACION

Todo acople entre tubos, o entre tubos y accesorios, deberá ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y colocando cinta teflón en el lado macho de la unión y utilizando pintura especial apropiada para este trabajo.

El ajuste de piezas en diámetros mayores a una (1) pulgada será efectuado utilizando llaves de cadena.

- UNIDAD Y FORMA DE PAGO

La provisión instalación de la tubería de hierro galvanizado será medida en metros lineales (ml) ejecutados y aprobados por el Supervisor de Obra.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos (incluyendo todos los accesorios, salvo que este ítem estuviera señalando de manera separada en el formulario de presentación de propuestas).

5.3.10.	**Escalera De Gato En Tubo Estructural Galvanizado De 1" (Incluye Anticorrosivo)**	**ML**

5.4 CERRAMIENTO PREDIO CAPTACION

5.4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN POSTE CON INCLINACIÓN SUPEROR 30° HIERRO GALVANIZADO 2" PARA CERRAMIENTO

Ver ítem suministro e instalación poste con inclinación superior 30° hierro galvanizado 2" para cerramiento=

Poste de hierro galvanizado para cerramiento, Diámetro de 2 pulgadas (50.8 mm) de tubería galvanizada, con altura definida según el diseño del cerramiento, Hierro galvanizado, de alta resistencia a la corrosión

Inclinación: Poste con inclinación superior a 30° en la sección superior (para evitar escalado o acceso) Ideal para cerramientos perimetrales de seguridad en áreas industriales, agrícolas, o residenciales.

La base del poste debe estar diseñada para resistir la carga de viento y las fuerzas aplicadas, con anclajes de cimentación adecuados.

- INSTALACION

Excavación y Cimentación: Excavar a una profundidad mínima de 0.6 m a 0.8 m (según diseño estructural y tipo de suelo) y realizar una base de cimentación de concreto de alta resistencia (f'c = 210 kg/cm^2 mínimo).

Anclaje de los Postes: Colocación de los postes en las zapatas de concreto y alineación según la disposición del cerramiento. Se debe verificar el ángulo de inclinación superior a 30° en cada poste.

Alineación y Nivelación: Los postes deben ser instalados con precisión en línea y nivelados para asegurar la correcta colocación de la malla o el material del cerramiento.

Acabado Final: Limpiar la superficie y revisar la integridad de la capa galvanizada para evitar puntos vulnerables a la corrosión.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

Unidad de Medida: Unidad (UN), Suministro del Material (50% del total): Pago al recibir los postes de acuerdo con la especificación y tras la verificación de calidad del material.

Instalación de Postes y Cimentación (50% del total): Pago contra avance de obra, con certificación de la instalación correcta y conforme a la inclinación, alineación y nivelación especificadas.

5.4.4.	**Suministro E Instalación Poste Con Inclinación Superior 30° Hierro Galvanizado 2" Para Cerramiento**	**UN**

5.4.5 MALLA ESLABONADA PARA ANTEPECHOS

Ver ítem Malla Eslabonada Para Antepechos= 5.4.5

- DESCRIPCION

Para la construcción de todos los tipos de cerramientos deben tenerse en cuenta los requisitos de la norma técnica. Los cimientos del muro o machones deben ser en concreto con una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm^2); debe estribarse sobre suelo compacto; en caso de no encontrarse un óptimo suelo de fundación debe disponerse una base de suelo mejorado (concreto ciclópeo, material importado).

Los muros deben construirse en ladrillo tolete teniendo en cuenta que deben quedar de acuerdo con lo especificado en planos. Los machones para la tubería galvanizada

pueden ser en concreto, o en ladrillo; los detalles estructurales del machón típico pueden observarse en los planos. Debe tenerse en cuenta que la instalación de la malla no se debe hacer antes de transcurridas noventa (90) horas de colocado el concreto de los cimientos.

El cerramiento en malla eslabonada tiene su diseño descrito en los planos adjuntos al proceso y su detalle relaciona la medida y características de los materiales utilizados para la ejecución del ítem.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

La malla eslabonada se medirá tomando como unidad de medida el metro Lineal (ML), con aproximación a un decimal.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad

5.4.5.	**Malla Eslabonada Para Antepechos**	**ML**

5.4.7 ALAMBRE DE PUAS EN 3 HILERAS

Ver ítem Alambre De Púas En 3 Hileras= 5.4.7

- DESCRIPCION

Llevará 3 hileras de alambres de púas N°15, galvanizado, (tipo súper bagual), con púas cada 4", ubicados en el codo superior inclinado de los postes y se colocarán perfectamente macheteados con alambre de atar 11 como mínimo, en el punto de unión de los hilos con los postes. Llevarán alambres separadores cada 1,00 m de distancia para que no 2 se toquen. También llevará 3 hilos lisos de alta resistencia, en el borde superior, inferior y 1 en el tramo central de la malla electro soldada, todos equidistantes. Estos últimos serán sujetados a los postes con tornillos de gancho galvanizados de 3/8". El tensado de los alambres se efectuará a máquina y solo se colocarán torniquetes (tipo golondrina reforzados) cuando se corte alguno de los hilos.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La malla eslabonada se medirá tomando como unidad de medida el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad

5.4.7.	**Alambre De Puas En 3 Hileras**	**ML**

6. ADUCCION

6.2 EXCAVACION Y RELLENO

6.2.3 DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE

Ver ítem disposición de material sobrante= 6.2.3 – 7.2.6

Esta especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para transportar dentro de la obra, cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en los sitios autorizados por el MUNICIPIO y por la INTERVENTORÍA, los materiales sobrantes o inservibles producto de las excavaciones, demoliciones, derrumbes y demás actividades que produzcan materiales desechables que, a juicio de la INTERVENTORÍA, deban retirarse del sitio de obras.

Esta especificación también se refiere al cargue, transporte, descargue y acarreo interno de los materiales provenientes de las canteras de préstamo que haya autorizado la INTERVENTORÍA, para suplir la carencia en obra de materiales idóneos para la ejecución de los rellenos.

- MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, pozos, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA.

6.2.3.	**Disposición De Material Sobrante**	**M3**
7.2.6.	**Disposición De Material Sobrante Distancia Menor 10 Km**	**M3**

7. RED DE DISTRIBUCION

7.1 EXCAVACION

7.1.2 EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO DE 0 A 2 M

Ver ítem Excavación Manual En Conglomerado De 0 A 2 M= 7.1.2

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

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la INTERVENTORÍA atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación

o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. . En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo, los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

- a 2.00 m.
- 2.00 a 4.00 m.
- Mayores a 4.00 m.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida de las excavaciones varias será el metro cúbico (m^3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el INTERVENTOR.

No habrá ninguna medida por los sobre anchos que se requieran para colocar encofrados, ni por el material que se haya excavado antes de que se hayan realizado los levantamientos topográficos.

Si el volumen medido de excavación aprobada contiene una fracción de metro cúbico igual o superior a cinco centésimas (≥0.05m 3), la aproximación se realizará a la décima superior; en caso contrario, se aproximará a la décima inferior.

Todas las excavaciones serán medidas por volumen realizado, verificado por el INTERVENTOR antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación. Si el CONSTRUCTOR cierra la excavación antes de que el INTERVENTOR realice la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente éste determine.

7.1.2.	**Excavación Manual En Conglomerado De 0 A 2 M**	**M3**

7.2.3 MATERIAL GRANULAR

Ver ítem base granular= 7.2.3

Ver ítem Subbase granular= 7.2.4

El trabajo consiste en la conformación de una capa de subbase y base granular, adecuada para soportar el pavimento o el acabado final. Esta capa debe cumplir con los requisitos de resistencia, estabilidad y durabilidad exigidos por las especificaciones técnicas del proyecto y las normas locales

Agregado granular natural o procesado, compuesto por partículas duras, resistentes y libres de materiales orgánicos o nocivo Asegurar que la superficie compactada cumpla con las pendientes y elevaciones especificadas en el diseño.

- CONTROL DE CALIDAD

Pruebas de Densidad y Humedad: Realizar pruebas de densidad in situ y de humedad óptima antes y durante la compactación.

Ensayos de Granulometría: Realizar granulometría y CBR del material para asegurar el cumplimiento de las especificaciones.

Inspección Final: Inspección de la superficie final compactada para confirmar que está libre de irregularidades y lista para la siguiente capa de construcción.

- UNIDAD Y MEDIDA DE PAGO

Metro cúbico (m^3), calculado según el volumen de material colocado y compactado según las especificaciones.

Suministro del Material (40% del total): Pago por el suministro del material granular en sitio, de acuerdo con las especificaciones y tras la certificación de calidad. Colocación y Compactación de la Sub-Base y Base Granular (60% del total): Pago contra avance de obra, medido en función de los metros cúbicos compactados y verificados según los requisitos de densidad y nivelación especificados.

7.2.3.	**Base Granular**	**M3**
7.2.4.	**Sub-Base Granular**	**M3**

7.4 CAJAS PARA VALVULAS

7.4.2 MICROMEDIDOR Y CAJA

Ver ítem micromedidor y caja= 7.4.2

Comprende este numeral las actividades necesarias para el suministro, transporte y colocación de un micro medidor para la medición del volumen de agua que pasa a través de la tubería.

-Estructura del elemento extraíble, fácil instalación y mantenimiento, registro de uso universal dentro de este rango desmontable sin quitar el medidor de la tubería.

- Dial seco, transmisión magnética sensible, pequeña pérdida de presión.

- Registro sellado al vacío asegura el Dial seco mantener libre de humedad y la lectura clara a largo plazo.

- Selección de materiales de alta calidad para las características constantes y confiables.

- UNIDAD Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) de micromedidor debidamente instalado y recibido a satisfacción por la INTERVENTORÍA. La medida se efectuará con base en cálculos sobre Cuadros de Carpintería contenidos dentro de los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

7.4.2.	**Micromedidor Y Caja**	**UN**

7.5 DEMOLICION Y REPOSICION DE PAVIMENTO

7.5.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E=0,10 M

Ver ítem Demolición De Pavimento Rígido e=0,10 M= 7.5.1

- **DESCRIPCION**

En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor.

En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente. La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción. Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley

7.5.1.	**Demolición De Pavimento Rígido e=0,10 M**	**M2**

7.5.2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE E=0,07 M

Ver ítem Demolición De Pavimento Flexible e=0,07 M= 7.5.2

- **DESCRIPCION**

Este ítem consiste en la remoción mecánica o hidráulica del pavimento asfáltico (mezcla densa en frio de 7 cm. Máximo de espesor) existente e indicado por el Interventor, y la posterior

recolección, limpieza (separar el asfalto de material de desecho o pétreo de la zona) y acarreo de los mismos y por separado después de su clasificación hasta el lugar designado para su depósito, indicado por el Interventor.

El Constructor deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, las conducciones de servicios públicos o privados existentes; es así como siempre deberá permanecer un personal (opcional 1 oficial) que constantemente le señale al operador la ubicación de cualquier conducción previamente indicada por la empresa prestadora del servicio.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía materia del contrato, cuando ésta permanezca abierta al tránsito durante la construcción.

Cuando los trabajos implican la interrupción de algún servicio público o del tráfico vehicular, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y las reparaciones (en caso de darse) sean con el aval de la entidad responsable. El contratista se hace responsable y asumirá el costo total de cualquier daño que ocasione imputable a esta actividad, por omisión, descuido o por no acatar las indicaciones previas.

Cuando se requiera el cierre total o parcial de la vía deberá oficiar a las entidades encargadas y deberá proponer un sistema alterno de tránsito que será avalado o modificado por la entidad competente, para este caso deberá solicitar los permisos por lo menos con 2 días hábiles de antelación a la programación del cierre y efectuar las comunicaciones a la comunidad que se requieran.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley

7.5.2.	**Demolición De Pavimento Flexible e=0,07 M**	**M2**

7.53 CARGUE Y RETIRO MATERIAL DE ESCOMBROS

Ver ítem Cargue Y Retiro Material Escombros= 7.5.3

En la medida en que se vayan efectuando las demoliciones y se seleccione el

material de recuperación se procederá a retirar los escombros en volqueta utilizando para el cargue medios mecánicos o manuales.

El material retirado deberá depositarse en los sitios autorizados por las Autoridades Municipales y previstos para tal fin. La responsabilidad final es del contratista.

Durante el proceso de cargue los escombros deberán rociarse con agua con el fin de evitar la contaminación con polvo en los alrededores.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el METRO CUBICO (M3) tomado sobre la volqueta, de material retirado y depositado en los sitios previstos. El pago se hará de acuerdo con lo estipulado en el contrato.

7.5.3.	**Cargue Y Retiro Material Escombros**	**M3**

7.5.4 REPOSICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO DE 3000 PSI

Ver ítem Reposición De Pavimento En Concreto Rígido De 3000 Psi, Incluye Malla Electrosoldada De 4MM 15 X 15, e=0,10 M= 7.5.4

- DESCRIPCION

Preparación para la colocación del concreto Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificara por escrito al Interventor al respecto, para que este verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado. Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco. Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone para el concreto depositado bajo agua. El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de

refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

Pendientes máximas de equipos según el asentamiento de concreto

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (mm)	PENDIENTE (V:H)
10 a 80	1 : 2
80 a 120	1 : 3

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será por metro cuadrado (M2) y deberá incluir la herramienta, equipos y mano de obra para los trabajos necesarios para ejecución de este ítem, al igual que las prestaciones de ley.

7.5.4.	**Reposición De Pavimento En Concreto Rígido De 3000 Psi, Incluye Malla Electrosoldada De 4MM 15 X 15, e=0,10 M**	**M2**

7.5.5 REPOSICION DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN ASFALTO MDC-II

Ver ítem Reposición De Pavimento Flexible En Asfalto MDC-II, e=0,07 M, Incluye Imprimación Y Lo Necesario Para Su Correcto Funcionamiento= 7.5.5

- DESCRIPCION

La reposición del pavimento flexible se efectuará con mezcla bituminosa de asfalto en caliente, que cumpla con las condiciones mínimas de durabilidad, plasticidad, adherencia e impermeabilidad. El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

a.- Sopleteado (con aire comprimido)

b.- Imprimación y curado

c.- Aplicación de la mezcla bituminosa

d.- Compactación de la mezcla bituminosa

e.- Sellado

Antes de colocar el asfalto en caliente, previamente se efectuará un sopleteado para eliminar el polvo u otro material extraño de la base, imprimándolo de inmediato con materiales asfálticos o emulsiones conforme a lo indicado en el ítem imprimación asfáltica. La mezcla asfáltica a colocarse, tendrá una temperatura de 130ºC a 140ºC, debiendo ser distribuida en un espesor que sobresalga de 3 mm a 6 mm, por encima de las zonas circundantes del pavimento existente, a fin de que después de su acomodo, mediante rastrillos y compactado mediante rodillos, se consiga un nivel y acabado parejo; aplicándole posteriormente un sello asfáltico en toda su extensión.

La estructura del pavimento terminará con carpeta asfáltica, que es una mezcla en caliente, de cemento o betún asfáltico, agregados debidamente graduados y relleno mineral que una vez colocada, compactada y enfriada, se constituirá en una capa semirrígida capaz de soportar el tránsito. Las carpetas de asfalto en caliente serán de un espesor compactado según lo especificado en el Proyecto, siendo usual que se presente en espesores de 2", 3" o 4" una vez compactado. La dosificación o fórmula de la mezcla de concreto asfáltico (o simplemente "Mezcla asfáltica para los efectos de esta especificación técnica) así como los regímenes de temperaturas de mezclado y de colocación que se pretenda utilizar, serán presentadas a la Supervisión o Inspección con cantidades o porcentajes definidos y únicos. Ello determina qué mezcla podrá ser aceptada o en su defecto, se fijará una nueva que podrá tener coincidencias parciales con la presentada por el Ejecutor. El material bituminoso, que se usará en la preparación de mezcla en planta, será cemento asfáltico o asfalto sólido de las siguientes características:

Tabla 7: Características del cemento asfáltico

Característica	Especificación	Método de ensayo
Penetración [a 25°C, 100 g, 5 segundos]	60-70	ASTM D5 o AASHTO T49
Ductilidad [a 25°C, 5 cm por minuto]	Mínimo 100 cm	ASTM D113 o AASHTO T51
Punto de inflamación (Ensayo de Cleveland)	Mínimo 232 °C	ASTM D92 o AASHTO T48

El material cumplirá con los siguientes requerimientos mínimos de granulometría:

La fracción de "Filler" y de los agregados que pase la malla N° 200, que se domina polvo mineral, no tendrá características plásticas.

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC), debe cumplir con alguno de los usos granulométricos especificados en la siguiente tabla:

Tabla 8: Granulometría de la mezcla asfáltica

Tamiz	Porcentaje de pasa		
(Abertura cuadrada)	MAC - 1	MAC - 2	MAC - 3
1"	100		
¾"	80 - 100	100	
½"	67 - 85	80 - 100	
3/8"	60 - 77	70 - 88	100
N° 4	43 - 54	51 - 68	65 - 87
N° 10	29 - 45	38 - 52	43 - 61
N° 40	14 - 25	17 - 28	16 - 29
N° 80	8 - 17	8 - 17	9 - 19
N° 200	4 - 8	4 - 8	5 - 10

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será por metro cuadrado (M2) y deberá incluir la herramienta, equipos y mano de obra para los trabajos necesarios para ejecución de este ítem, al igual que las prestaciones de ley.

7.5.5.	**Reposición De Pavimento Flexible En Asfalto MDC-II, e=0,07 M, Incluye Imprimación Y Lo Necesario Para Su Correcto Funcionamiento**	**M2**

7.5.6 CORTE Y SELLO DE JUNTAS

Ver ítem corte y sello de juntas= 7.5.6

- **DESCRIPCION**

Esta especificación consiste en el corte de la capa de pavimento y/o anden, en aquellas calles pavimentadas donde es necesario realizar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos del proyecto, o los señalados por la INTERVENTORIA.

El espesor que se indique, tanto para la rotura de pavimento flexible como para pavimento rígido, debe ser el espesor de la carpeta de rodadura.

El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con el ancho de la excavación para la tubería a instalar y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORIA cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

•La superficie del corte debe quedar vertical.

•El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

•Se utilizará equipo especial de corte, aprobado previamente por la INTERVENTORIA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

•Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.

•El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El diámetro de los discos deberá ser el necesario para alcanzar la profundidad de las capas asfálticas por cortar y su potencia deberá garantizar la operación en una sola pasada, sin generar desprendimientos en las zonas de corte.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará al contratista por metro lineal (ML) y esto incluirá el operario, herramientas de trabajo y el equipo utilizado (cortadora de pavimento con disco de 350 mm) para el corte.

7.5.6.	**Corte Y Sello De Juntas**	**ML**

9. TRANSPORTE

9.1 TRANSPORTE

9.1.1 TRANSPORTE MULAR

Ver ítem Transporte Mular (Conducción, Estación De Bombeo 1, Desarenador Y Estación De Bombeo 2) = 9.1.1

El acarreo en lomo de mula consiste en el transporte de materiales, equipos o insumos necesarios para el desarrollo de la obra, utilizando mulas como medio de transporte.

Esta actividad es necesaria en áreas rurales o de difícil acceso, donde el transporte vehicular no es viable. Los materiales serán asegurados y distribuidos de manera equilibrada para garantizar el bienestar del animal y la seguridad de la carga.

- ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad cubre distancias especificas según las condiciones del terreno y los puntos de entrega establecidos en el proyecto. Se realizará el transporte de diversos materiales como cemento, arena, grava, tuberías, herramientas o equipos ligeros, entre otros, que no superen la capacidad de carga recomendada para el animal.

- REQUISITOS Y CONDICIONES TECNICAS:

CAPACIDAD DE CARGA: La carga máxima permitida por cada mula es de 80KG, distribuidos uniformemente para evitar lesiones en el animal

PROTECCION DE LOS MATERIALES: Si se transportan materiales sensibles a la humedad o frágiles, deberán protegerse con coberturas de plástico o lonas impermeables.

DESCANSOS Y MANEJO ETICO DE LOS ANIMALES: Los animales deberán tener periodos de descanso cada 1.5 a 2 horas de trabajo, así como acceso a agua y alimento. Se evitará sobrecargar a animal y se velará por su bienestar

TIEMPOS DE ACARREOS: La jornada de acarreo no debe superar a las 6-8 horas diarias, teniendo en cuenta los descansos necesarios para los animales.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será m3-kilometro (M3-KM) según el tipo de material y su volumen o peso transportado

9.1.1.	**Transporte Mular (Conducción, Estación De bombeo 1, Desarenador Y Estación De Bombeo 2)**	**KG-KM**

9.1.2 TRANSPORTE VEHICULAR

Ver ítem Transporte De Agregados Desde La Ciudad De Cúcuta A Puerto Santander, Aproximadamente 55 KM= 9.1.2

- DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al acarreo de los materiales pétreos para subbase, base, base asfáltica de gradación abierta y concreto asfaltico, desde las fuentes de materiales establecidas en este pliego, hasta el sitio de colocación en la obra.

Esta norma no es aplicable al transporte de aditivos tales como cemento, asfalto, cal, agua, etc.

En el caso de caso de concreto asfáltico y base asfáltica, la presente especificación se refiere al transporte de los agregados pétreos mezclados o no con asfalto.

La distancia de acarreo para cada tipo de material será la comprendida entre el sitio de salida en la fuente de materiales, determinado por el interventor y el centro de gravedad del volumen de material colocado y compactado en su posición final, en el momento de elaborar cada una de las actas parciales.

Esta distancia se medirá a lo largo de la vía escogida por el interventor, siguiendo el recorrido más corto posible, sin tener en cuenta desvíos para procesamientos intermedios.

En caso de mezclas de materiales de varias fuentes, al volumen de material colocado y compactado en su posición final se aplicarán los porcentajes en que cada uno de ellos participan en el producto final.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el material transportado será el metro cúbico - kilómetro (m3-km). El número de metros cúbicos kilómetro que se pagará será el producto del número de metros cúbicos aproximado al metro cúbico de material transportado, medido y compactado en su posición final y aceptado por el interventor, multiplicado por la distancia de acarreo en kilómetros con aproximación al décimo de kilómetro.

9.1.2.	**Transporte De Agregados Desde La Ciudad De Cúcuta A Puerto Santander, Aproximadamente 55 KM**	**M3-KM**

10. SUMINISTRO DE TUBERIAS

SUMINISTRO DE TUBERIAS (INCLUYE TRANSPORTE)

Ver ítem TUBERIA PVC RDE 21 D=3" (INCLUYE TRANSPORTE) =10.1

Ver ítem TUBERIA PVC RDE 21 D=4" (INCLUYE TRANSPORTE) = 10.2

Ver ítem TUBERIA PVC RDE 21 D=8" (INCLUYE TRANSPORTE) = 10.3

Ver ítem TUBERIA PVC RDE 21 D=10" (INCLUYE TRANSPORTE) = 10.4

Construcción de alcantarillados en tuberías y accesorios de PVC Se refiere al suministro, cargue y transporte a la Obra, almacenamiento en Obra, prueba y entrega en perfecto estado de una Red o Colector de Alcantarillado construida en Tubería PVC unión caucho (Diámetros menores o iguales a 20 pulgadas), Novaloc o similar (Diámetros mayores de 20 pulgadas) o en sus similares de PVC corrugado vigentes, que sean nuevas y de primera calidad,

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

-Las tuberías que no cumplan serán rechazadas y no podrán ser instaladas en obra.

- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LOS RAMALES DE DOMICILIARIAS

Para efectos de esta especificación, se entiende por Conexión Domiciliaria, un ramal de Tubería de Alcantarillado, con diámetro mínimo de 6 pulgadas (6"), pendiente mínima del 2 % y conexión a 45 grados (En planta) con la Red principal o Colector, que conecta la Caja Domiciliaria que recibe todas las aguas servidas y/o lluvias de una Edificación cualquiera con la Red principal de Alcantarillado o Colector más cercano. Eventualmente y con la previa autorización del contratante, se podrán construir derivaciones domiciliarias que formen ángulos entre 45 y 90 grados con la Red principal o Colector.

Se refiere al suministro (Cuando lo autorice el CONTRATANTE y/o la Interventoría), almacenamiento e instalación de un ramal domiciliario en Tubería PVC, en los sitios, diámetros y pendientes definidos en los Planos y Esquemas, o por la Interventoría, incluyendo la optimización de aquellas conexiones domiciliarias que se encuentren en mal estado a juicio del contratante, y/o la Interventoría.

La tubería deberá estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ICONTEC NTC 3721 (Métodos de Ensayo), 3722-1 (Especificaciones), y 5070 que se construya de acuerdo con lo establecido en los Planos y Esquemas del Proyecto (Diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000. 7.2 Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones: Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas Tuberías PVC y de unos Empaques o Sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722-1 (Tuberías), 5070 y ASTM C-443-65 (Sellos o Empaques) y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos: El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada Tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La tubería no podrá tener fusilamientos ni roturas en el vástago o la campana.

-No se admitirán tubos con deformaciones ni abolladuras.

-Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

-El diámetro y espesor en las campanas de la Tubería deberá cumplir con las mismas Normas exigidas para el diámetro y espesor del vástago de la Tubería.

-Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las normas Icontec NTC 3721 y 3722, y en la ASTM C-443-65.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el suministro de las tuberías para construcción de colectores de alcantarillado es el metro lineal (ML) con aproximación a un decimal. En el precio unitario deberá incluirse todos los costos por concepto de mano de obra, herramientas, alquiler de equipo, adquisición de las tuberías, transporte hasta el sitio de los trabajos, localización y replanteo, bombeo de aguas, colocación y pega de las uniones. Las tuberías se recibirán por tramos completamente terminados y se pagará la longitud real instalada. Los tramos de tuberías no serán recibidos hasta cuando los pozos de inspección que los limiten, estén totalmente terminados o al menos hasta una altura de un metro por encima de la clave exterior del tubo. Los tubos rechazados por la interventoría por quebraduras, agrietamientos, torceduras o imperfecciones, no serán reconocidos al contratista y su retiro de la obra serán por su cuenta y Cargo. El recibo parcial y pago de tramos de tuberías instaladas, no excluye al contratista de la responsabilidad por la calidad de obra, que será comprobada por las pruebas de exfiltración e infiltración. En consecuencia, los trabajos necesarios para reparar uniones defectuosas, levantamientos y reposición de tubos, sacada y nueva compactación de relleno etc., serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA

10.1.	***TUBERIA PVC RDE 21 D=3" (INCLUYE TRANSPORTE)***	**ML**
10.2.	***TUBERIA PVC RDE 21 D=4" (INCLUYE TRANSPORTE)***	**ML**
10.3.	***TUBERIA PVC RDE 21 D=8" (INCLUYE TRANSPORTE)***	**ML**
10.4.	***TUBERIA PVC RDE 21 D=10" (INCLUYE TRANSPORTE)***	**ML**