DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

SECRETARIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO

Gobernación de Norte de Santander

Secretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico

ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE SALAZAR DE LAS PALMAS-DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRA CIVIL Y SUMINISTROS

1. OBRAS PRELIMINARES

1.1 OBRAS PRELIMINARES

- LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Ver ítems: 1.1.1- 1.1.3

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 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	**LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES**	**ML**
1.1.3	**LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS**	**M2**

- DESMONTE Y LIMPIEZA

Ver ítem: 1.1.2

Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza, previa autorización del INTERVENTOR, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

- MATERIALES

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza, se dispondrán de acuerdo con lo establecido en la ejecución de los trabajos mencionado posteriormente.

- EQUIPO

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del INTERVENTOR, teniendo en cuenta que su capacidad y su eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de esta especificación.

- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Desmonte y limpieza: Los trabajos de desmonte y limpieza se deberán efectuar en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

Por ningún motivo se permitirá el procedimiento de desmonte mediante quema, así sea controlada. Tampoco se permitirá el uso de herbicidas sin previo permiso de la autoridad ambiental competente.

Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de ser derribados caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el INTERVENTOR.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona de la vía, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir del borde de la superficie de la misma.

Remoción de troncos y raíces: En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor de sesenta centímetros (60 cm), contados desde la superficie subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los troncos, raíces de más de diez centímetros (10 cm) de diámetro y demás materiales inconvenientes, se deberán eliminar hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que se deba descubrir de acuerdo con las necesidades del proyecto y a juicio del INTERVENTOR.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, se podrán cortar a ras del suelo. Todos los huecos causados por la extracción de troncos y raíces se rellenarán 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 y hasta que la superficie se ajuste a la del terreno circundante.

Remoción y disposición de materiales: Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el INTERVENTOR.

El resto de los materiales provenientes del desmonte y la limpieza deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los planos del proyecto o señalados por el INTERVENTOR, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, extendiéndose en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos. Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Orden de las operaciones: Los trabajos de desmonte y limpieza se deben efectuar con anterioridad al inicio de las operaciones de explanación. En cuantos dichos trabajos lo permitan, y antes de disturbar con maquinaria la capa vegetal, se deberán levantar secciones transversales del terreno original, las cuales servirán para determinar los volúmenes de la capa vegetal y del movimiento de tierra.

Si después de ejecutados el desmonte y la limpieza, la vegetación vuelve a crecer por motivos imputables al CONSTRUCTOR, éste deberá efectuar una nueva limpieza, a su costa, antes de realizar la operación constructiva subsiguiente.

Limitaciones en la ejecución: Los trabajos de desmonte y limpieza se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el CONTRATANTE, el INTERVENTOR podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el CONTRATISTA 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*:* Cuando la autoridad competente lo permita, la materia vegetal inservible y los demás desechos del desmonte y limpieza se podrán quemar en un momento oportuno y de una manera apropiada para prevenir la propagación del fuego. El CONSTRUCTOR será responsable tanto de obtener el permiso para la quema, como de cualquier conflagración que resulte de dicho proceso.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en la construcción de los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

Tampoco se permitirá el uso de explosivos para la remoción de la vegetación.

- 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.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el CONSTRUCTOR.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el CONSTRUCTOR.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza 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 CONSTRUCTOR aplicará 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 velará por su cumplimiento.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias: La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. Para efectos de medida y pago, el INTERVENTOR únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

- MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida del área desmontada y limpiada será el metro cuadrado (m^2), en su proyección horizontal, aproximada al décimo de metro cuadrado, de área desmontada y limpiada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o autorizadas por el INTERVENTOR. Cuando el cómputo de la fracción centesimal del área desmontada y limpiada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cuadrado ($\geq 0.05\ m^2$), la aproximación a la décima se realizará por exceso y si resulta menor de cinco centésimas de hectárea ($<0.05\ m^2$), la aproximación se realizará por defecto. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a las calzadas de vías existentes. Tampoco se medirán las áreas desmontadas y limpiadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el CONSTRUCTOR haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

El pago del desmonte y limpieza se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a plena satisfacción por el

INTERVENTOR. El precio deberá cubrir todos los costos de desmontar, destroncar, desraizar, rellenar y compactar los huecos de tocones; y disponer los materiales sobrantes de manera uniforme en los sitios aprobados por el INTERVENTOR. El precio unitario deberá cubrir, además, el cargue, transporte y descargue y debida disposición de estos materiales, así como la mano de obra, herramientas, equipo necesario para la ejecución de los trabajos, la obtención de todos los permisos requeridos y los costos de administración, imprevistos y utilidad del CONSTRUCTOR. El pago por concepto de desmonte y limpieza se hará independientemente del correspondiente a la excavación o el descapote en los mismos sitios, aun cuando los dos trabajos se ejecuten en una sola operación. El descapote se medirá y pagará de acuerdo al área a intervenir.

- ITEM DE PAGO

1.1.2	**DESMONTE Y LIMPIEZA**	**M2**

2. ADUCCIÓN NUEVA PTAP

2.1 EXCAVACIONES

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones, tuberías y ubicación de las estructuras las cuales se refiere en el presente ítem, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el INTERVENTOR. Comprende, además, la construcción de encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Incluye, también, la remoción, transporte y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Las excavaciones del proyecto se clasifican según los siguientes criterios:

Son las excavaciones ejecutadas manualmente para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras excavaciones.

- EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA

Ver ítems: 2.2.1

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. PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- EXCAVACIONES MANUAL EN CONGLOMERADO

Ver ítems: 2.2.2 – 3.15.1

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.

- EXCAVACIÓN MECÁNICA

Ver ítems: 3.1.1 – 3.1.2

Son las excavaciones ejecutadas con equipos y maquinaria liviana, martillos, retroexcavadoras, retro cargadores, compresores, sin intervención de explosivos para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras excavaciones.

El CONSTRUCTOR propondrá, para consideración del INTERVENTOR, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a Construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- 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 (2oC).

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.

El CONSTRUCTOR deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio de utilización.

La única excavación que se pagara en m^2 será el descapote.

- ÍTEM DE PAGO

2.1.1	**EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN DE 0 A 2 M (L.A)**	**M3**
2.1.2	**EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO DE 0 A 2 M (L.A)**	**M3**
3.1.1	**EXCAVACIÓN MECÁNICA**	**M3**
3.1.2	**EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO DE 0 A 2 M (PTAP)**	**M3**
3.15.1	**EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO DE 0 A 2 M CERRAMIENTO**	**M3**

2.2 RELLENOS

- ARENA DE SOPORTE PARA TUBERÍA

Ver ítems: 2.2.1

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.

- ÍTEM DE PAGO

2.2.1	**ARENA DE SOPORTE PARA TUBERIA (L.A)**	**M3**

- RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

Ver ítems: 2.2.2 – 3.2.2

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 (L.A)**	**M3**
3.2.2	**RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (PTAP)**	**M3**

2.3 TRANSPORTE DE MATERIAL Y EQUIPOS

- TRANSPORTE VEHICULAR

Ver ítems: 2.3.1 – 3.3.1

- DESCRIPCIÓN

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.

- ITEM DE PAGO

2.3.1	**TRANSPORTE VEHICULAR (MATERIAL PETREO ZULIA-SALAZAR 41 KM)**	**M3-KM**
3.3.1	**TRANSPORTE VEHICULAR (MATERIAL PETREO ZULIA-SALAZAR 41KM)**	**M3-KM**

- TRANSPORTE MULAR

Ver ítems: 2.3.2

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 según el tipo de material y su volumen o peso transportado

- ITEM DE PAGO

2.3.2	**ACARREO MULAR**	**M3-KM**

2.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- INSTALACIÓN DE TUBERÍA

Ver ítems: 2.4.1-3.6.1-3.6.2-3.6.3-3.6.4-3.6.5 (tubería)

Ver ítems: 2.4.2-2.4.3-2.4.4-3.6.6-3.6.7-3.6.8-3.6.9-3.6.10-3.6.11-3.6.12-3.6.13-3.6.14-3.6.15-3.6.16-3.6.31-3.6.34-3.6.35 (Accesorios)

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.

- ÍTEM DE PAGO

2.4.1	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=6"**	**ML**
3.6.1	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=1"**	**ML**
3.6.2	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=2"**	**ML**
3.6.3	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=4"**	**ML**
3.6.4	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=6"**	**ML**
3.6.5	**INSTALACIÓN TUBERÍA PVC D=10"**	**ML**

- Accesorios

2.4.2	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO 45 PVC D=6"**	**UN**
2.4.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO 90" PVC D=6"**	**UN**
2.4.4	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO GRAN RADIO 11.25 PVC D=6"**	**UN**
3.6.6	**SUMNISTRO E INSTALACION CODO 90 SOLDADO PVC D=1"**	**UN**
3.6.7	**SUMNISTRO E INSTALACION CODO 90 SOLDADO PVC D=2"**	**UN**
3.6.8	**SUMNISTRO E INSTALACION CODO 90 SOLDADO PVC D=4"**	**UN**
3.6.9	**SUMNISTRO E INSTALACION CODO 90 SOLDADO PVC D=6"**	**UN**
3.6.10	**SUMINISTRO E INSTALACION CODO 90° HD JR D=10"**	**UN**
3.6.11	**SUMNISTRO E INSTALACION SEMICODO SOLDADO PVC D=4"**	**UN**
3.6.12	**SUMNISTRO E INSTALACION SEMICODO HD JR D=10"**	**UN**
3.6.13	**SUMNISTRO E INSTALACION TEE SOLDADA PVC D=2"**	**UN**
3.6.14	**SUMNISTRO E INSTALACION TEE SOLDADA PVC D=4"**	**UN**
3.6.15	**SUMNISTRO E INSTALACION TEE SOLDADA PVC D=6"**	**UN**

3.6.16	**SUMNISTRO E INSTALACION TEE HD JR D=10"**	**UN**
3.6.31	**SUMINISTRO E INSTALACION REDUCCION HD EL 10"X6"**	**UN**
3.6.34	**SUMNISTRO E INSTALACION TAPON SOLDADO PVC D=4"**	**UN**
3.6.35	**SUMNISTRO E INSTALACION TAPON MACHO HD D=10"**	**UN**

- VALVULAS

Ver ítems: 2.4.6-2.4.7-3.6.17-3.6.18-3.6.19-3.6.20-3.6.21-3.6.22-3.6.23-3.6.25-3.6.31-3.6.32-3.6.33

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 de los fluidos
- 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.

- ÍTEM DE PAGO

2.4.6	**SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA PURGA D=2"**	**UN**
2.4.7	**SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA VENTOSA D=2"**	**UN**
3.6.17	**SUMNISTRO E INSTALACION VALVULA DE BOLA D=1"**	**UN**
3.6.18	**SUMNISTRO E INSTALACION VALVULA DE BOLA D=2"**	**UN**
3.6.19	**SUMNISTRO E INSTALACION VALVULA MARIPOSA D=4"**	**UN**
3.6.20	**SUMNISTRO E INSTALACION VALVULA MARIPOSA D=6"**	**UN**
3.6.21	**SUMNISTRO E INSTALACION VALVULA MARIPOSA D=10"**	**UN**
3.6.22	**SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COMPUERTA VASTAGO NO ASCENDENTE BR D=6"**	**UN**
3.6.23	**SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CHEQUE BR D=6"**	**UN**
3.6.24	**SUMINISTRO E INSTALACION ESTACION DE MACROMEDICION D=6"**	**UN**
3.6.25	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN VALVULA DE CIERRE AUTOMATICO D=6"**	**UN**
3.6.32	**SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE CHEQUE BR D=2"**	**UN**
3.6.33	**SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA DE RETENCIÓN BR D=2"**	**UN**

2.5 CAJAS PARA VÁLVULAS Y/O MACROMEDIDORES

- CONSTRUCCIÓN CAJAS DE VÁLVULAS Y/O MACROMEDIDORES

Ver ítems: 2.5.1-3.7.1-3.7.2

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 TOLETE

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.

- EJECUCIÓN 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.

- MEDIDA Y 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.

- ITEM DE PAGO

2.5.1	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE VÁLVULAS 0.90X1,50 (L.A)**	**UN**
3.7.1	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE VÁLVULAS 0.90X1.50**	**UN**
3.7.2	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE MACROMEDIDOR 1.00X2.20**	**UN**

2.6 CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES

- DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE

Ver ítems: 2.6.1-3.4.1

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.

- ÍTEM DE PAGO

2.6.1	**DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE**	**M3**
3.4.1	**DISPOSICION DE MATERIAL SOBRANTE (PTAP)**	**M3**

3. PTAP

3.2 RELLENOS

- RECEBO COMPACTADO

Ver ítems: 3.2.1

El recebo compactado consiste en la colocación y compactación de material granular para mejorar las características del terreno, proporcionando una base sólida y estable.

- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Materiales: Material granular (grava, arena, o material seleccionado) con características adecuadas según especificaciones de diseño.

- PREPARACIÓN DEL TERRENO:

Realizar la limpieza del área a recebar, retirando materiales no deseados y escombros.

Nivelar y humedecer el terreno según sea necesario antes de la aplicación del recebo.

Aplicación del Recebo: Colocar el material en capas no mayores de 20 cm. Cada capa debe ser extendida uniformemente para facilitar la compactación.

Compactación: Utilizar equipos de compactación adecuados (planchas vibratorias, rodillos, etc.) para lograr una densidad óptima del material. Alcanzar un grado de compactación mínimo del 95% de la densidad máxima Proctor.

- CONTROL DE CALIDAD

Realizar ensayos de control de calidad en el material utilizado y en la compactación, tales como:

- Ensayos de granulometría.
- Ensayos de Proctor para determinar la densidad óptima.
- Ensayos de humedad del material.

- 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.

- ITEM DE PAGO

3.2.1	**RECEBO COMPACTADO (PTAP)**	**M3**

3.5 CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS

- CONCRETOS

Ver ítems: 3.5.1-3.5.2-3.5.3-3.14.2-3.15.3

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:

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:

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

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 defectos 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 concreto ciclópeo para cimentaciones como mesón en concreto será METRO LINEAL (ML) con aproximación a un decimal.

La unidad de medida para el solado de concreto simple se expresa en metros cuadrados (m2) ya que se refiere al área que se va a cubrir de acuerdo a las especificaciones técnicas y lo ordenado por el INTERVENTOR.

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.

- ITEM DE PAGO

3.5.1	**SOLADO EN CONCRETO SIMPLE**	**M2**

3.5.2	**CONCRETO IMPERMEABILIZADO 28 MPa PARA PLACA DE FONDO Y AEREA**	**M3**
3.5.3	**CONCRETO IMPERMEABILIZADO 28 MPa PARA MUROS Y PANTALLAS**	**M3**
3.14.2	**CONCRETO CICLOPEO CIMENTACION (30X35)**	**ML**
3.15.3	**CONCRETO CICLOPEO CIMENTACION (35X35)**	**ML**

- FIBRA MACROSINTÉTICA DE ALTA DENSIDAD PARA CONCRETOS

Ver ítems: 3.5.4

- DESCRIPCIÓN GENERAL

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.

- FORMA DE PAGO

- El pago se realizará por kilogramo (kg) de fibra macro sintética suministrada e integrada en la mezcla de concreto.
- El precio incluirá:
- Suministro de la fibra: Incluyendo transporte al sitio de obra.
- Mezclado: Incorporación adecuada en la mezcla de concreto según las especificaciones.
- Aplicación y control de calidad: Cualquier trabajo relacionado con la colocación y la verificación de su distribución uniforme en el concreto.

El pago se efectuará una vez que se confirme que la fibra fue dosificada y mezclada conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.

- ITEM DE PAGO

3.5.4	**FIBRA MACROSINTETICA DE ALTA DENSIDAD PARA CONCRETOS**	**KG**

- ACERO DE REFUERZO DE 6000 PSI

Ver ítems: 3.5.5-3.14.4

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:

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

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.

- ITEM DE PAGO

3.5.4	**ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI**	**KG**
3.15.4	**ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI**	**KG**

- CINTA PVC O-22

Ver ítems: 3.5.5

- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La cinta PVC O-22 es un material flexible, autoadhesivo, diseñado para ofrecer un rendimiento superior en diversas aplicaciones. Se caracteriza por su alta resistencia y durabilidad.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Material Fabricada a partir de cloruro de polivinilo (PVC) de alta calidad. Libre de halógenos y otros aditivos perjudiciales.

- CONTROL DE CALIDAD

Se realizarán pruebas de calidad en cada lote, que incluyen:

- Ensayos de adhesión.
- Ensayos de resistencia a la tracción.
- Evaluaciones de flexibilidad y durabilidad.

- ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Almacenar en un lugar fresco y seco, protegido de la luz solar directa y fuentes de humedad. Manipular con cuidado para evitar daños físicos a la cinta.

- MEDIDA DE PAGO

La unidad de medida para la cinta PVC O-22 en términos de longitud es metros lineales (ml). Esto se utiliza para especificar la cantidad de cinta en función de su longitud, por ejemplo, 10 ml, 20 ml, etc.

Es común que los rollos de cinta se vendan especificando tanto la longitud total en metros lineales

- ITEM DE PAGO

3.5.5	**CINTA PVC O-22**	**ML**

3.6 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDICIÓN

Ver ítems: 3.6.24

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

- CARATERÍSTICAS:

- 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.

- MEDICIÓN Y 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 e incluye:

- ÍTEM DE PAGO

3.6.24	**SUMINISTRO E INSTALACION ESTACION DE MACROMEDICION D=6"**	**UN**

- PASA MUROS

Ver ítems: 3.6.26-3.6.27-3.6.28-3.6.29

El pasamuros es un elemento estructural diseñado para permitir el paso de tuberías a través de muros, barreras o estructuras, garantizando la estanqueidad y la resistencia a la presión del fluido transportado.

- CONTROL DE CALIDAD

- Inspección de materiales antes de la fabricación.
- Realizar ensayos de resistencia y estanqueidad según especificaciones.

- INSTALACIÓN

- La instalación debe ser realizada por personal capacitado.
- Se debe asegurar el alineamiento correcto del pasamuros con la tubería.
- Verificar la estanqueidad mediante pruebas hidráulicas.

- MANTENIMIENTO

Se deben establecer procedimientos de mantenimiento regular para asegurar la funcionalidad y la integridad del pasamuros a lo largo del tiempo.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida para pasamuros suele ser unidad (UN), ya que se refiere a cada pasamuros individual.

- ITEM DE PAGO

3.6.26	**PASAMURO HD ELxBR 2" L=0.4 (INCLUYE UNION BRIDAS)**	**UN**
3.6.27	**PASAMURO HD ELxBR 4" L=0.5 (INCLUYE UNION BRIDAS)**	**UN**
3.6.28	**PASAMURO HD ELxBR 6" L=0.5 (INCLUYE UNION BRIDAS)**	**UN**
3.6.29	**PASAMURO HD BRxBR 10" L=0.6 (INCLUYE UNION BRIDAS)**	**UN**

3.7 CAJAS PARA VÁLVULAS Y/O MACROMEDIDORES

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 TOLETE

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.

- EJECUCIÓN 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.

- MEDIDA Y 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.

- ITEM DE PAGO

2.5.1	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE VÁLVULAS 0.90X1,50 (L.A)**	**UN**
3.7.1	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE VÁLVULAS 0.90X1.50**	**UN**
3.7.2	**CONSTRUCCIÓN CAJAS DE MACROMEDIDOR 1.00X2.20**	**UN**

3.8 CARPINTERÍA METÁLICA

- BARANDAS METÁLICAS

Ver ítems: 3.8.1

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

- MATERIALES

Los materiales necesarios para la fabricación de la baranda metálica son los siguientes:

- Tubos metálicos, los diámetros están definidas en el APU correspondiente.
- Platina acero, las longitudes están definidas en el APU correspondiente.
- Bujes y Pernos de fijación, dimensiones definidas en el APU correspondiente.
- Soldadura y tornillería requerida.

- EQUIPOS

Los equipos necesarios para la fabricación e instalación de la baranda metálica son los siguientes:

- Equipo de ornamentación.
- Equipo de soldadura.

- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las dimensiones de las barandas y accesorios están provistas en el apu correspondiente, el CONTRATISTA seguirá las instrucciones para su construcción plasmadas en los planos del proyect4545| A continuación se dan las recomendaciones para una buena ejecución de este ítem:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 10.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de ejecución
- Elaborar y presentar una muestra del elemento tipo de baranda para evaluación y aprobación de la dirección arquitectónica.
- Montar parales en platina de acero" anclados a la gualdera de la escalera mediante buje fijador tensor en acero inoxidable, según detalle.
- Montar tensores en tubo metálico, según detalle.
- Montar pasamanos en tubo metálico mediante varillas de soporte en acero inoxidable, soldada a los parales tensores.
- Las platinas y varillas deberán ser rectificadas en prensa luego de ser cortadas.
- Verificar niveles, plomos y acabados para aceptación.
- Proteger hasta entregar obra
- El constructor debe garantizar que todos los elementos de construcción cumplan con un nivel de desempeño II (bueno) según lo exigido por la norma NSR-98 capitulo A.9 elementos no estructurales.

- Todos los elementos que requieran de solución estructural harán parte del proyecto estructural diseñado por el ing. Estructural del proyecto.

- MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de baranda debidamente instalada y recibida 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 e incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

- ITEM DE PAGO

3.8.1	**BARANDAS METALICAS EN TUBO DE 1 1/2" Y 1" H=0,90 m (PINTADAS)**	**ML**

- PASARELA METÁLICA

Ver ítems: 3.8.2

La pasarela metálica es una estructura diseñada para facilitar el acceso seguro a equipos, tanques y áreas de operación dentro de la PTAP.

- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

MATERIALES:

Estructura: acero al carbono galvanizado o acero inoxidable (según requisitos de corrosión).

Revestimiento: pintura epóxica o recubrimiento en polvo para protección adicional.

Superficie: bandejas antideslizantes o rejillas de acero.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado, siguiendo las especificaciones de diseño.

Verificar alineación, nivelación y fijación adecuada de todos los elementos.

- MANTENIMIENTO

Establecer un plan de mantenimiento regular que incluya inspecciones de corrosión, integridad estructural y funcionalidad de las barandillas.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida metro cuadrado (m^2) para pasarelas metálicas se utiliza para referirse al área total de la superficie de la pasarela

- ITEM DE PAGO

3.8.2	**PASARELA METALICA EN ANGULO 1 1/2" X 3/16" CON LAMINA ALFAJOR**	**M2**

- SUMINISTRO E INSTALACION DE ESCALERA METÁLICA

Ver ítems: 3.8.3-3.8.4-3.8.7

- ALCANCE

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de la escalera de acceso

Lineamientos generales y particulares.

- Limpieza.
- Instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso industrial de fabricación de escalera de acceso.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Pintura y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Especificación

- DESCRIPCIÓN

Elaborado en tubería redonda estructural galvanizada, con diámetro nominal de 1 ¼" y 1" en calibre 2.5 mm, con espesor mínimo de capa de zinc de 80 micras (µm).

Está compuesto por dos (2) travesaños de soporte en tubo redondo de 1 ¼" y 4 pasos en tubería redonda de 1" de acuerdo al plano de detalles.

Adicionalmente, en cada extremo de los travesaños de soporte llevará soldado las platinas de fijación, las cuales deben ser cóncavas, con radio de curvatura equivalente al de los parales, para que ensamble adecuadamente en el momento de la instalación.

Las platinas deben ser en lamina metálica H.R. de 2" cal 4 mm.

os pasos deben ser soldados a los dos (2) travesaños de soporte, mediante soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de chaflán mínimo de ¼", como se demuestra en el siguiente detalle:

Las platinas de fijación deben ir unidas a los travesaños de soporte en sus extremos, como se evidencia en el detalle, con soldadura tipo MIG y su terminación debe ser de filete con depósito en contorno convexo, con un ancho de garganta mínimo de ¼".

El procedimiento de acabado final en el elemento debe cumplir los siguientes requisitos descritos a continuación:

- LIMPIEZA MECÁNICA DE LA SUPERFICIE

Se realiza con gratas circulares, cepillos con cerdas metálicas o cinceles, para quitar residuos e incrustaciones metálicas como esquirlas de soldadura.

Adicionalmente, el metal recién galvanizado, generalmente presenta gran tersura o falta de rugosidad que puede impedir la adherencia con el recubrimiento protector, por lo que se debe efectuar una limpieza SSPC-SP-7, para asegurar buen acople y por tanto buena adherencia con el recubrimiento a aplicar. Este tipo de limpieza, utiliza abrasivos a presión para preparar superficies metálicas que tengan una cantidad mínima de escoria, oxidación y otros

contaminantes; se conoce generalmente como 'Ráfaga' y consiste en una limpieza muy superficial, que permite que algunas incrustantes y sobre capas de zinc adquieran rugosidad.

- DECAPADO QUÍMICO

Es necesario cumplir los siguientes pasos para optimizar el acabado final de la pieza a recubrir:

Sumergir el material de acero en un baño de hidróxido sódico cuoso, a temperatura ambiente, para ablandar impurezas en el material.

Enjuagar con agua a presión el material para retirar las impurezas.

Desengrasar el material con disolventes y detergentes.

Enjuagar con agua a presión el material para arrastrar partículas de óxidos disueltos. Sumergir el material de acero limpio y desengrasado en un baño de ácido sulfúrico inhibido durante un periodo de 2 a 8 horas y a temperatura ambiente, para evitar un sobre decapado. Enjuagar con agua a presión y adicionar una solución neutralizante, como amoniaco diluido, para conseguir un pasivado en el elemento.

Secar el material a temperatura ambiente.

- FOSFATIZADO

El siguiente proceso es realizar un recubrimiento por conversión, donde el elemento es sometido a un baño ácido de fosfato de zinc o de hierro (Fosfatizado), en la que se que cambia la naturaleza física y química del material, transformándola en una superficie inerte y uniforme, neutralizando y sellando de esta manera la pieza a tratar.

Es necesario realizar este proceso, con el fin de mejorar la adherencia, minimizar la oxidación y mejorar la resistencia a la corrosión general de la pieza final.

- APLICACIÓN DE PINTURA ELECTROSTÁTICA Y CURADO

Se debe emplear cabinas de pintura libre de partículas contaminantes y equipo de pintura en óptimas condiciones de uso. Después de aplicada la pintura en la superficie, esta debe tener un curado a 180°C y así garantizar su adherencia.

El espesor final de capa de pintura como mínimo debe ser de 3 mils, correspondiente a 75 micras (µm) aproximadamente.

El color a emplear debe ser en polvo seco de tipo poliéster para exteriores y puede ser en color amarillo señal Ral 1003, azul Ral 5002 o rojo Ral 3002, dependiendo de los requisitos exigidos por el contratante.

- INSTALACIÓN

La estructura principal debe ser fundida en un dado de concreto de 3000 psi, con una sección de 350 x 350 con una profundidad de 760 mm, sin embargo, deberán ser fundidos de acuerdo al anclaje tipo B, especificado en la descripción general del juego infantil M-3, de acuerdo al siguiente detalle:

Se debe tener en cuenta el correcto posicionamiento de la estructura, garantizando su estabilidad y verticalidad con respecto a la superficie.

Posteriormente se fija el pasamanos recto a los parales con tornillos metálicos galvanizados Bristol cabeza Buttom de ½" x 1".

Se debe asegurar toda la tornillería a los parales con traba química de alta resistencia y baja viscosidad, con capacidad de soportar grandes esfuerzos y poco mantenimiento. Debe tener resistencia mínima de torque de quiebre de 185 lb-pulg.

- MATERIALES

- Tubo redondo estructural galvanizado.
- Soldadura tipo MIG ER70S - 6 0,9 mm.
- Tornillos de fijación.
- Pintura electrostática.
- Traba roscas químico

- ENSAYOS DE LABORATORIO

Se debe contemplar los siguientes ensayos de laboratorio cuando lo requiera el Interventor:

- Espesor de las paredes del tubo con pie de rey, mínimo de 2.5 mm de espesor.
- El galvanizado en caliente de las piezas debe cumplir la norma ASTM B6 SHG y se solicitara ensayos de apariencia superficial, adherencia y espesor del galvanizado. Espesor mínimo de capa de zinc 80 micras (µm).
- Espesor de la pintura con prueba de ecómetro. Capa mínima total de 3 mils.
- Adherencia de la pintura por ensayo de corte enrejado.
- Ensayo de soldadura no destructiva por ultrasonido, con un detector de fallas portátiles y un palpador angular.
- Dimensiones del elemento de acuerdo al plano de Especificaciones.

- TOLERANCIAS

- Tolerancia en verticalidad estructura: ± 5 mm en longitud de 3000 mm = ± 0. 1º
- Tolerancia en horizontalidad pasos: ± 5 mm en longitud de 1000 mm = ± 0. 28º
- Tolerancia en longitud de tubería: ± 8 mm.
- Tolerancia en espesor de tubería: ± 10 %
- Tolerancia en diámetro de tubería: = ± 0.75 %
- Tolerancia espesor de pintura: ± 10%
- Tolerancia espesor de galvanizado: ± 10%

- MEDIDA Y PAGO

Se pagará por metro lineal (ML). El precio incluye el suministro e instalación de todos los elementos componentes de éste o por Unidades (UN) instaladas a revisión del INTERVENTOR.

- ITEM DE PAGO

3.8.3	**ESCALERA DE ACCESO A PLANTA Y OFICINAS EN ANGULO 1 1/2" X 3/16" CON LAMINA ALFAJOR**	**ML**
3.8.4	**ESCALERA DE ACCESO A TORRE DE AIREACIÓN**	**ML**
3.8.7	**ESCALERA METÁLICA ACCESO INTERNO A TANQUE DE ALMACENAMIENTO**	**UN**

- TAPAS DE INSPECCIÓN METÁLICAS

Ver ítems: 3.8.5-3.8.6

- DESCRIPCION

Las tapas para los pozos de inspección tendrán aro metálico en hierro fundido, instalado en el cuello, con diámetro de 0.60 mts; el cuerpo de la tapa tendrá también aro metálico, en hierro fundido, con armadura en el área del círculo, en hierro 3/8" con resistencia a la fluencia de 4200 Kg/cm^2, en parrilla cada 5 cms. y con un concreto de 210 Kg/cm^2. Tambien podrán instalarse tapas de concreto reforzado previa autorización de la interventoría.

- MEDIDA Y PAGO

Los pozos serán cotizados y pagados por unidades (UND), según la profundidad del pozo terminado. En el precio unitario se incluirán todos los costos de los materiales, la tapa metálica, los peldaños y mano de obra empleados en la construcción y demás costos directos e indirectos.

- ITEM DE PAGO

3.8.5	**TAPA METALICA TANQUE DE ALMACENAMIENTO 80X80**	**UN**
3.8.6	**TAPA TANQUE DE PASO PTAP**	**UN**

3.9 ELEMENTOS PVC

- MODULO SEDIMENTADOR DE ALTA TASA

Ver ítems: 3.9.1

Suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la instalación en obra de los Módulos de alta sedimentación, para ser ubicados en los sedimentadores, de acuerdo con la localización, conexiones, cantidades y disposición establecidos dentro de los Planos de Detalle.

- MATERIALES Y EQUIPOS

Los Módulos de Alta Sedimentación de BRENTWOOD o similar, emplean, aislados entre sí, con una inclinación de 60° que permite incrementar la capacidad de sedimentación de los sedimentadores.

Las costillas estructurales deben proporcionar una resistencia considerable a las cargas verticales (superior a 250 lb/pie2). El PVC con que están fabricados los Módulos es resistente al fuego, es auto extinguible e inerte frente a los compuestos utilizados normalmente en el tratamiento de agua. Probados y Certificados por la NSF bajo la Norma 61 de ANSI/NSF.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar niveles.
- Determinar sistemas de fijación.

- Verificar la manera de instalación.
- Ejecutar por personal especializado, debidamente certificado por la fábrica.
- Verificar instalación y correcto funcionamiento para su aceptación.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m^2) recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales, equipos y herramientas.
- Transportes a la obra.

- ITEM DE PAGO

3.9.1	**MODULO SEDIMENTADOR DE ALTA TASA**	**M2**

- TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Ver ítems: 3.9.2

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de tanques plásticos para el almacenamiento de dosificadores, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

Los tanques son fabricados con polietileno de la mejor calidad, para garantizar productos livianos, resistentes y libres de elementos contaminantes. Todos los tanques son elaborados tecnológicamente para cuidar y proteger el agua. También se ha diseñado el tanque plástico 250 mini de ETERNIT® para ser ubicado en lugares donde no se dispone de espacio o altura suficiente o donde por estética arquitectónica su ubicación se hará en espacios internos.

- TRANSPORTE

Los arrumes pueden colocarse sobre la plataforma del camión o sobre otros productos teniendo la precaución de hacerlo sobre cartón para evitar daños por rozamiento y vibración durante el viaje.

Al descargar los tanques evite arrastrarlos.

Cuando el espacio en altura no es suficiente, los tanques se pueden cargar acostados y encajados uno entre otro, siempre colocando cartones para evitar daños.

- INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACION

Para un adecuado funcionamiento del sistema de tanque para el almacenamiento de dosificadores se tienen que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Antes de instalar el tanque se debe lavar el interior con un desinfectante.
- La superficie que va a soportar el tanque debe ser totalmente horizontal y sin irregularidades que lo deterioren o deformen.
- El área de la plataforma de apoyo debe ser mayor que el fondo del tanque para que no queden partes por fuera.
- La estructura de apoyo debe soportar un peso mayor al peso del tanque lleno. (Tener en cuenta la densidad del líquido).

- No almacene líquidos derivados del petróleo porque deterioran el tanque.
- Las tuberías o mangueras empleadas para las instalaciones hidráulicas no deben estar torcidas ni hacer fuerza sobre el tanque.
- Se deben utilizar las conexiones y accesorios suministrados por el fabricante de los tanques.

Notas:

- El tanque debe permanecer bien tapado y con los conductos de ventilación sin obstrucciones.
- Realice inspecciones al menos una vez al año para verificar el correcto funcionamiento y limpieza.
- No instale los tanques cerca de fuentes de calor.

ACCESORIOS NECESARIOS:

- Conexión de entrada ø 1/2".
- Conexión de salida ø 1".
- Conexión de rebose ø 1".
- Válvula de entrada ø 1/2 "y flotador.
- Válvula de paso directo para interrumpir la entrada del agua en caso de reparación o lavado de tanque.
- Válvula de paso para interrumpir la salida al servicio en caso de reparación o para lavado de tanque.
- Válvula de paso, se abre solamente para lavar el tanque.
- Cheque y paso directo o bypass, para aprovechar la presión del acueducto en la red interna de servicio.
- Unión Universal.

- MEDIDA Y PAGO

El sistema de tanques será medido por pieza debidamente instalada, verificada y aprobada en forma escrita por el SUPERVISOR.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGOS

3.9.2	**TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE 500 LT**	**UN**

3.10 ELEMENTOS PRFV

Ver ítems: 3.10.1-3.10.2-3.10.3

Suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de la instalación de Pantallas de PRFV en las áreas de floculadores de acuerdo con la localización, medidas y los pormenores descritos dentro de los Planos constructivos de detalle.

- MATERIALES Y EQUIPOS

Pantallas fabricadas en PRFV (Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio).

Las dimensiones de los tabiques y bafles dependerán de la alternativa de optimización seleccionada. La lámina de PRFV será construida en base a los parámetros de resistencia mecánica contenido en la ASTM C-582.

- MATERIAL

Resina Cristalán 805 (ortoftálica) de Andercolrefuerzo; Resina Cristalán 870 (isoftálica) de Andercol (liner); Velo superficie (40g/m2), Matt 700(450g/m2), Wowenroving (800g/m2, Roving continuo 447B de 2400 tex. Otros Insumos: MEK; Dimetil-anilina; Octoato de cobalto; Parafina.

- MÉTODO DE FABRICACIÓN

Se usará fabricación de la lámina, el método de refuerzo FilamentWinding con propiedades estructurales por encima de 30.000 psi, según normas ASTM D-3299. estructurales por encima de 30.000 psi, según normas ASTM D-3299.

- LAMINADO

Barrera química: Conformada por una capa rica en Resina Cristalán 870 (isoftálica) de Andercol, reforzada con de velo de superficie vidrio tipo C, seguido de dos capas de Tela Mat 723B de 450 g/m2, impregnadas con la misma resina.

- REFUERZO ESTRUCTURAL:

Enrolado con hilo Roving continúo 447B de 2400 tex. Y la correspondiente resina, en las paredes, para garantizar la estabilidad mecánica a las condiciones de operación. La resina empleada en el refuerzo es resina ortoftálica Cristalán 805 de Andercol.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos y verificar localización.
- Consultar Cuadros de Detalles.
- Verificar niveles.
- Determinar sistemas de fijación y suspensión.
- Verificar la instalación previa de los soportes.
- Ejecutar por personal especializado.
- Verificar niveles y acabados para aceptación.

- MEDICION Y PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m^2) debidamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales, equipos y herramientas descritos en el numeral 7.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

- ITEM DE PAGO

3.10.1	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CANAL EN PRFV O.20X0.20**	**ML**

3.10.2	**SUMINISTRO E INSTALACION DE CANAL EN PRFV O.25X0.25**	**ML**
3.10.3	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TABIQUES EN PRFV**	**ML**

3.11 BOMBAS

- BOMBA DOSIFICADORA DE QUÍMICOS

Ver ítems: 3.11.1

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de bombas dosificadores de químicos para el respectivo proceso de tratamiento que se quiera implementar.

Las bombas dosificadoras de diafragma son usadas para administrar fluidos o químicos. Esto se logra por un mecanismo electromagnético (solenoide), el cual es conectado al diafragma. Cuando el solenoide es impulsado por el control del circuito, éste mueve el diafragma, el cual, mediante el uso de válvulas de cheque, mueve el fluido bajo presión hacia la descarga. Cuando el solenoide es des energizado regresa el diafragma y bombea más líquido dentro de la cabeza de la bomba y el ciclo se repite.

La frecuencia de succión de la bomba está controlada por un circuito interno y se cambia al girar la perilla de frecuencia. La amplitud mecánica de succión por la perilla de amplitud de succión. Algunos modelos no permiten controlar la frecuencia de succión y no tienen perilla de frecuencia de succión.

- MATERIALES DE CONSTRUCCION

Los materiales húmedos (aquellas partes que tienen contacto con la solución que se bombea) disponibles para la construcción son FPP (polipropileno relleno de vidrio), PVC, SAN, Hypalon, Viton, Teflón, Acero Inoxidable 316, PVDF, Cerámica y Aleación C. Estos materiales son muy resistentes a la mayor parte de los químicos, sin embargo, existen algunos químicos tan fuertes como los ácidos o solventes orgánicos, los cuales causan deterioro de algunos elastómeros y partes plásticas, tales como el diafragma, asiento de las válvulas o cabezal.

Varios fabricantes de plásticos, elastómeros y equipos de bombeo publican guías que ayudan en la selección de materiales húmedos para bombeo de químicos y de compuestos químicos comercialmente disponibles. Dos factores deben considerarse siempre cuando se usa un elastómero o parte plástica para bombeo de químicos. Estos son:

- La temperatura de operación: Altas temperaturas incrementan el efecto de los químicos sobre materiales húmedos. El incremento varía dependiendo del material y químico que se está usando. Un material suficientemente estable a temperatura ambiente puede verse afectado a altas temperaturas.
- Elección de materiales: Materiales con propiedades similares pueden diferir grandemente de uno a otro en su desempeño cuando se exponen a ciertos químicos.

- INSTALACION

La bomba dosificadora debe de estar localizada en un área que permita las conexiones convenientes tanto para el tanque de almacenamiento químico como con el punto de inyección. La bomba por su construcción es resistente al agua y al polvo y puede utilizarse en exteriores,

sin embargo, no la opere sumergida. Evite temperaturas continuas superiores a 104°F (40°C). Lo contrario podría dar como resultado daños a la bomba.

- MONTAJE

El punto de inyección debe de estar más alto que la parte superior del tanque contenedor de la solución para impedir la alimentación por gravedad, a menos que una presión contraria adecuada esté siempre presente en el punto de inyección. La instalación de una válvula anti sifón evitará la alimentación por gravedad.

Para montajes de pared o en panel, refiérase a la figura 3. Conecte el tubo de succión a la válvula de succión de la bomba de químicos. La válvula de succión es la válvula inferior. La tubería debe de ser suficientemente larga como para que la válvula de pie/ ensamble de filtro cuelgue cerca de 1 – 2 pulgadas (2 – 5 cm.) por encima de la parte inferior del tanque de químicos. Para mantener el químico sin contaminación, el tanque debe tener una tapa.

Montaje de succión baja (instalar la bomba en la base del tanque de almacenamiento del químico, figura 4) es el tipo de instalación más sencillo y recomendado por sus muy escasos requerimientos de salidas. Ya que la succión de la tubería está llena con químico, el cebado se realiza rápidamente y la oportunidad de pérdida del cebado está reducida.

- CONTROL DE CAPACIDAD

La capacidad puede ser controlada por medio del ajuste de la perilla de la amplitud de succión y/o la perilla de ajuste de la frecuencia de succión (excepto en las bombas modelo C). Las perillas de control proveen ajustes toscos, use la columna de calibración para una adecuada calibración. Contacte a su distribuidor de bombas para una adecuada calibración del equipo.

El establecimiento de los parámetros adecuados para la amplitud de succión y la frecuencia de succión deben determinarse después de probar la bomba y las características del fluido. El siguiente procedimiento es el recomendado desde el punto de vista del desempeño de la bomba.

Nota: Entre más cercana sea la amplitud de succión al 100% mejor será el desempeño de la bomba.

- Coloque la amplitud de succión en el 100%, luego ajuste la frecuencia de succión para el control de capacidad burda.
- Mida la capacidad.
- Cuando la medida de la capacidad es menor al valor requerido, incremente la frecuencia de succión y mida la capacidad nuevamente.
- Entonces ajuste la amplitud de succión para lograr una capacidad de control fina.
- Finalmente, mida la capacidad y asegúrese que el valor requerido se obtenga.

- MEDIDA Y PAGO

Las bombas dosificadoras serán medidas por pieza debidamente instalada, verificada y aprobada en forma escrita por el SUPERVISOR.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGO

3.11.1	**BOMBA DOSIFICADORA DE QUÍMICOS 10 LT/HR**	**UN**

- EQUIPO HIDRONEUMATICO 1HP

Ver ítems: 3.11.2

El equipo hidroneumático es un sistema diseñado para regular y mantener la presión del agua en sistemas de distribución, utilizando un compresor y un tanque de almacenamiento.

- CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR:

Potencia: 1 HP (aproximadamente 0.75 kW).

Tipo: motor eléctrico monofásico o trifásico, según requerimientos.

Protección: grado de protección IP55 o superior.

- VÁLVULAS Y ACCESORIOS:

Válvula de retención: para evitar el retroceso del agua.

Manómetro: para monitorear la presión del sistema.

Interruptor de presión: para activar y desactivar el motor según la presión establecida.

- NORMATIVA Y REGULACIONES

Cumplir con las normativas locales e internacionales aplicables, tales como. Normas de seguridad eléctrica. Normas de calidad para equipos de bombeo.

- CONTROL DE CALIDAD

Inspección de materiales y componentes antes de la entrega. Verificación del funcionamiento y pruebas de presión en el equipo.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Instrucciones del fabricante deben seguirse para asegurar una instalación correcta y segura.

- MANTENIMIENTO

Establecer un plan de mantenimiento preventivo que incluya revisiones periódicas del motor, tanque y accesorios.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida para un equipo hidroneumático generalmente se expresa como unidad (ud), ya que se refiere a cada sistema completo.

- ITEM DE PAGO

3.11.2	**EQUIPO HIDRONEUMÁTICO 1HP**	**UN**

- DOSIFICACIÓN DE QUIMICOS

Ver ítems: 3.11.3

Ducto PVC 2": tubería rígida de PVC diseñada para el transporte de líquidos químicos.

Manguera 1/2": manguera flexible adecuada para la dosificación de químicos, con resistencia a la presión y a la corrosión.

- CONTROL DE CALIDAD

Inspección de materiales antes de la entrega. Verificación de pruebas de presión y compatibilidad química.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Verificar la alineación y sellado de todas las conexiones.

- MANTENIMIENTO

Establecer un plan de mantenimiento regular para inspeccionar el estado de los ductos y mangueras, asegurando la integridad y funcionalidad.

- UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será el metro lineal (ML) para medir la longitud del ducto y la manguera.

- ITEM DE PAGO

3.11.3	**DUCTO PVC 2" + MANGUERA 1/2" (DOSIFICACION QUIMICOS)**	**ML**

3.12 AGREGADOS PARA FILTROS

- ARENA PARA FILTROS DE AGUA

Ver ítems: 3.12.1

Esta especificación corresponde al tipo de arena utilizado para los filtros de agua usados en la planta de potabilización. A continuación, se puede observar el tipo de arena empleada:

La arena sílica o arena de sílice es un compuesto resultante de la combinación de la sílice con el oxígeno. Su composición química está formada por un átomo de sílice y dos átomos de Oxígeno, formando una molécula muy estable: SiO.

Esta molécula es insoluble en agua y en la naturaleza se encuentra en forma de cuarzo. Si el cuarzo está cristalizado se denomina Cristal de Roca.

Pertenece a la clase de los silicatos y al sistema cristalino trigonal. Este mineral es muy rico en variedades, los que se pueden agrupar en Macro cristalinas, con cristales bien visibles a simple vista, y Criptocristalinas, formada por cristales microscópicos.

- USOS

Los usos industriales de la sílice derivan de sus importantes propiedades físicas y químicas, destacándose especialmente su dureza, resistencia química, alto punto de fusión, piezoelectricidad, piroelectricidad y transparencia.

Las arenas son utilizadas como lecho filtrante para depuración y potabilización de las aguas (para la retención de los flósculos de tamaños muy pequeños que no son separados por decantación) y por su dureza son utilizados para la fabricación de lejías, abrasivos industriales y arenados.

Es una materia prima muy importante en la composición de las fórmulas de detergentes, pinturas, hormigones y morteros especiales, y constituyen la materia prima básica para la obtención del silicio, así mismo son la base para la fabricación de refractarios de sílica y arenas de modelo, dado su alto punto de fusión.

Análisis químico	**Composición**
SIO2	**79%**
FE203	**5.20%**
AF 203	**12.10%**
PERDIDA POR CALCINACIÓN	**3.60%**
Cono perimétrico	
MINERAL	**SÍLICE**
(%) HU MED AD	**0.03**
DENSIDAD	**2.4**

- MEDIDA Y PAGO

La arena para filtro de agua será medida por metro cubico (m^3), verificado y aprobado en forma escrita por el SUPERVISOR.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGO

3.12.1	**ARENA PARA FILTROS**	**M3**

- ANTRACITA PARA FILTROS

Ver ítems: 3.12.2

Esta especificación corresponde al tipo de antracita utilizado para los filtros de agua usados en la planta de potabilización. A continuación, se puede observar el tipo de antracita empleada:

La antracita es un excelente medio de filtración para clarificación del agua en uso potable o industrial, cuando es usada en combinación con arenas filtrantes. Es un carbón mineral, de color negro, brillante, con gran dureza, presenta mayor contenido en carbono, hasta un 95%.

Debido a la forma especial de sus granos permite que el material que se encuentra en suspensión sea retenido en la profundidad del lecho filtrante. En comparación con un filtro de arena, este medio filtrante permite un desempeño en el filtro de mayor flujo, menos caída de presión y un mejor y rápido retrolavado.

El flujo de retrolavado también es reducido. Debido a su densidad única, la antracita puede utilizarse en filtros multimedia o lecho profundo. A una densidad de 50 lbs/pie, es adecuada hidráulicamente y quedará por encima de medios más pesados como son la arena de filtrado.

- VENTAJAS

- Flujos de servicio más altos y corridas de filtrado más largas que las de los filtros de arena.
- Una rigurosa atención a la degradación, dureza y pureza nos asegura un desempeño consistente y confiable.
- Su densidad única permite que Antracita pueda combinarse con otros medios de filtración en los filtros multimedia.

- MEDIDA Y PAGO

La antracita para filtro de agua será medida por metro cubico (m^3), verificado y aprobado en forma escrita por el SUPERVISOR.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGO

3.12.2	**ANTRACITA PARA FILTROS**	**M3**

- GRAVA PARA FILTROS DE AGUA

Ver ítems: 3.12.3

Esta especificación corresponde al tipo de grava utilizada para los filtros de agua usados en la planta de potabilización. A continuación, se puede observar el tipo de grava empleada:

La grava de sílice se produce por trituración de piedra de sílica de textura abierta, cribada a distribución de grano necesaria. La grava de sílice es producida por trituración de molienda y lavado de la sílice de alta calidad.

La grava sálica se utiliza como soporte para otros medios granulares en el tratamiento del agua potable y residual. Características físicas: grava de granulo duro. El tamaño de grano de las partículas es variable, es cribable y principalmente de color marrón a gris.

Se produce en los siguientes tamaños: 1/8 x 1/16", 1/4 x 1/8", 1/2 x 1/4", 3/4 x 1/2" y 1 x 3/4"

- MEDIDA Y PAGO

La grava para filtro de agua será medida por metro cubico (m^3), verificado y aprobado en forma escrita por el SUPERVISOR.

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGO

3.12.3	**GRAVA PARA FILTROS**	**M3**

3.13 SISTEMAS ELÉCTRICOS

Ver ítems: 3.14.1-3.14.2-3.14.3-3.14.4-3.14.5- 3.14.6-3.14.7-3.14.8-3.14.9-3.14.0-3.14.11-3.14.12-3.14.13-3.14.14-3.14.15-3.14.16-3.14.17-3.14.18-3.14.19-3.14.20-3.14.21-3.14.22-3.14.23-3.14.24-3.14.25-3.14.26-3.14.27-3.14.28-3.14.29-3.14.30-3.14.31-3.14.32-3.14.33

El presente ítem, incluye el suministro, transporte al sitio de las obras, mano de obra y equipos e instalación de las diferentes partes que conforman el o los elementos constitutivos del Sistema Eléctrico requerido para cada proyecto (postes; herrajes; conductores; protecciones; transformadores; gabinetes; equipos de protección, control y medida; arrancadores; motores; plantas de emergencia, luminarias y demás accesorios que garanticen el normal funcionamiento), de acuerdo a los diseños y planos elaborados en cada uno de los mismos, y/o lo indicado por el INTERVENTOR.

El proponente tendrá una copia de todos los planos y documentos elaborados para la construcción de las obras y será de su responsabilidad averiguar la coherencia de los mismos con el proyecto a ejecutar. Cualquier discrepancia debe ser comunicada a la INTERVENTORÍA o El Contratante antes de iniciar los respectivos trabajos.

Una vez terminada la construcción deben adelantarse las pruebas correspondientes y elaborarse y entregarse los planos finales de la obra ejecutada. Los deberes del contratista no estarán cumplidos hasta que las copias de los planos, con todas sus variaciones, no lleguen al Contratante del proyecto, debidamente aprobadas por el INTERVENTOR.

- MATERIALES

Los diferentes fabricantes de materiales y equipos para sistemas eléctricos deben contar con la homologación de la Corporación CIDET (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico), al igual que proveer catálogos con las especificaciones técnicas y el tipo de materiales con los cuales son elaborados. Todos los materiales deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, fácil montaje y reemplazo y en el caso de los transformadores debe suministrarse el respectivo protocolo de pruebas. Los elementos y su instalación que forman parte del conjunto, deben cumplir con las últimas versiones de las normas tanto nacionales como internacionales, establecidas por la Empresa que atienda el servicio de energía eléctrica de la región y/o cumplir con los requisitos o normas aplicables de otras Entidades tales como: Instituto Colombiano de Normas Técnicas – ICONTEC, Instituto Colombiano de Energía Eléctrica - ICEL, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas – IPSE, National Electrical Code - NEC, American National Standard Institute – ANSI, National Electrical Manufacturing Association – NEMA, American Society For Testing and materials - ASTM. Será responsabilidad del Contratista conocer los requerimientos de estas Normas y Códigos.

Para algunos tipos de materiales, aclarando que los que aquí no se mencionen deben ser igualmente suministrados y totalmente adecuados y cumplir con las características y normas aplicables, las especificaciones generales a tener en cuenta son: Postes de concreto de 8 y 12 metros de longitud con una carga de rotura de 510 y 750 kgcr, deben traer señalizado con pintura el nivel de enterramiento y el centro de gravedad. Conductores desnudos de Cobre o Aluminio con alma de acero tipo ACSR, en calibres 4, 2, 1/0, 2/0 y 4/0 AWG. Conductores aislados para potencia, control e instrumentación podrán ser de Aluminio o de cobre THW, 600 V, 75 ºC, calibres 8 AWG al 1000 kcmil (todos los conductores deben conservar su trenzado cuando el cable sea cortado en alguna de sus partes). Los herrajes deben ser galvanizados en caliente, de una sola pieza (sin soldaduras o según especificación), libres de bordes agudos y protuberancias, con perforaciones cilíndricas y perpendiculares al plano del material. Las varillas de puesta a tierra serán de Cobre – Cobre de alta dureza, con conector, de 5/8" y longitud no inferior a 1.8 m. Las mallas de tierra serán en conductores de cobre duro desnudo, según requerimiento, y soldadura exotérmica. Los aisladores serán de porcelana y de consistencia dura e impermeable a la humedad y del tipo disco con pasador y horquilla de 6" ANSI 52-1 o 10" ANSI 52-4, tipo Pin para 13.2 kV – ANSI 55-4 o Pin para 34.5 kV ANSI 56-3., tipo carrete ANSI 53-2, tipo tensor ANSI 54-1. En zonas montañosas muy húmedas, contaminadas o zona costera se debe tener en cuenta las normas de la región utilizando aisladores tipo Line Post o cadenas poliméricas. El cable para retenidas será de acero SGX de 3/8". Conectores de compresión universal (según calibres a empalmar). Pararrayos tipo distribución de 10 kV – 10 kA de óxido de zinc, uno por cada fase, aterrizados sólidamente y Cortacircuitos monopolares tipo expulsión para operación con pértiga, de 15 kV – 100 A (para zonas contaminadas o costeras deben estar provistos de aislador Post Type). Transformadores tipo distribución monofásicos o trifásicos según requerimientos de la carga, con relación de transformación 13.200/240- 120 V o 13.200/208-120 V, refrigeración ONAN, frecuencia 60 HZ, sumergidos en aceite, BIL: Primario 95 kV, Secundario 30 kV, cambiador de derivaciones sin carga +1, -3 x 2.5%, para instalación a la intemperie. Tableros, gabinetes serán del tipo intemperie en lámina Cold Rold calibres 14 y 16, con puerta y refuerzos en perfiles de acero, llevarán dos bases anticorrosivas, con acabados en esmalte horneado, color según se especifique, tornillería, bisagras y demás accesorios en acero galvanizado. Según requerimientos los gabinetes deberán contener los siguientes equipos: Interruptor totalizador, accionamiento giratorio para operación del interruptor desde la puerta del mismo, señalizador del estado del interruptor. Equipo de medida para: corriente de fase, tensión de línea, frecuencia, factor de potencia, relés de protección contra alta y baja tensión. Los sistemas de arranque para motores podrán ser del tipo Suave o Estrella – Triángulo. Bancos de condensadores para corrección del factor de potencia. Transformador de tensión baja – baja, tipo seco o sumergido en aceite. Tablero de distribución con totalizador y como mínimo 5 circuitos para servicios auxiliares. Se podrán recomendar otro tipo de materiales y/o equipos de acuerdo a las capacidades o especificaciones requeridas por el proyecto.

- INSTALACION

Las instalaciones eléctricas deben hacerse de acuerdo a las normas de la empresa de energía de la región para lo cual los diseños serán previamente consultados y sometidos a su aprobación. El Contratista debe suministrar hasta obtener una correcta operación, todos los materiales necesarios para la construcción y/o montaje del sistema eléctrico a ejecutar (alimentadores, redes eléctricas de alta y baja tensión, montaje de transformadores, subestaciones reductoras de voltaje, acometidas, ductos, cárcamos, portacables, tuberías, tableros, gabinetes, mallas y

puestas a tierra, iluminación, montajes electromecánicos, tableros, instalaciones internas, gabinetes de control, protección y/o medida) de tal manera que se garantice la operación y correcto funcionamiento del mismo. Las obras ejecutadas deben ser probadas y entregadas por el contratista en funcionamiento y a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA, asumiendo la responsabilidad por los daños o fallas de cualquier parte del sistema que puedan ocasionarse por el montaje u operación incorrectas, o a terceros. Cuando se presenten desperfectos en el sistema el CONTRATISTA a su cargo deberá inmediatamente reemplazarlo.

El empaque, transporte hasta el sitio de la obra y almacenamiento de todos los equipos y materiales que componen el sistema eléctrico a instalar será responsabilidad del Contratista. En caso de daño, deterioro, rechazo por parte de la INTERVENTORÍA o pérdida de alguno de los elementos, materiales, equipos y/o repuestos, el Contratista debe reparar o reemplazar a su cargo y a entera satisfacción de la INTERVENTORÍA, el elemento averiado o extraviado.

El Contratista debe suministrar, mantener y operar a su cargo, las herramientas y demás equipos requeridos para el montaje, construcción de las obras, ajustes, ensayos o pruebas requeridos en el sistema y asumir el costo de depreciación de los mismos.

- MEDIDA Y PAGO

Se ha tomado como la unidad de medida, la unidad (UN) instalada y en perfecto estado de funcionamiento y probada por el CONTRATISTA en conjunto con la INTERVENTORÍA de la Obra y Metro lineal (ml) para medir la longitud total de la tubería, ductos, acometidas instalada.

Las instalaciones eléctricas, medidas en la forma indicada en el numeral anterior, serán pagadas al CONTRATISTA al precio unitario estipulado en el formulario de precios de la propuesta para este ítem. Este precio unitario constituirá la compensación total y única que recibirá el CONTRATISTA por el trabajo indicado en los numerales 23.1 a 23.1.6 y 23.2 a 23.2.6 de esta especificación.

- ITEM DE PAGO

3.13.1	**Suministro, transporte e instalación de Medidor trifásico directo tretrafilar (activa clase 1- reactiva clase 2) 10/100A 3X120V/208V. Incluye caja de instalación e interruptor automático 3x40A.**	**UN**
3.13.2	**Suministro, transporte e instalación de poste concreto 8m-510 para red de baja tensión**	**UN**
3.13.3	**Suministro e instalación de tubería Conduit PVC 1 Ø 1-1/4". Se incluye incidencia de soporteria, accesorios de derivación y fijación.**	**M**
3.13.4	**Suministro e instalación de coraza metálica flexible LT 3/4". Se incluye incidencia de soporteria, accesorios de derivación (conectores rectos) y fijación.**	**M**
3.13.5	**Suministro e instalación de coraza metálica flexible LT 1-1/4". Se incluye incidencia de soporteria, accesorios de derivación (conectores rectos) y fijación.**	**M**
3.13.6	**Suministro e instalación de caja de paso para alumbrado en mampostería (40x40cm). Se incluye marco y tapa.**	**UN**
3.13.7	**Suministro e instalación de caja de paso TIPO INTEMPERIE (30x30cm).**	**UN**

3.13.8	**Suministro, transporte e instalación de POSTE METÁLICO 4m. Incluye brazos**	**UN**
3.13.9	**Suministro e instalación de Empalme 31B1 para derivación tipo intemperie. Materiales certificados RETIE e instalados según reglamentación NTC 2050.**	**UN**
3.13.10	**Suministro e instalación de Tablero Trifásico de 24 circuitos 3F5H, CON ESPACIO para totalizador. Se incluye material de conexionado, marcación y accesorios de fijación.**	**UN**
3.13.11	**Suministro e instalación DPS. (Tipo I, 25 kVA)**	**UN**
3.13.12	**Suministro e instalación TABLERO DE CONTROL BOMBAS.**	**UN**
3.13.13	**Instalación de interruptores enchufables: 1x20A. Incluye: interruptor, marcación RETIE, conexión, pruebas y puesta en servicio.**	**UN**
3.13.14	**Instalación de interruptores enchufables: 2x20A. Incluye: interruptor, marcación RETIE, conexión, pruebas y puesta en servicio.**	**UN**
3.13.15	**Instalación de interruptores enchufables: 3x30A. Incluye: interruptor, marcación RETIE, conexión, pruebas y puesta en servicio.**	**UN**
3.13.16	**Instalación de totalizador: 3x40A. Incluye: interruptor, marcación RETIE, conexión, pruebas y puesta en servicio.**	**UN**
3.13.17	**Suministro, transporte e instalación de alimentador tablero cortacircuitos TN 3No.8F+1No.8N+1No.10T**	**M**
3.13.18	**Suministro, transporte e instalación de alimentador tablero de CONTROL BOMBAS 3No.8F+1No.8N+1No.10T**	**M**
3.13.19	**Suministro, transporte e instalación de alimentador de alimentador BOMBAS 3No.12F+1No.12T**	**M**
3.13.20	**Salida de iluminación INTERNA en ducto Conduit, Incluye: cable de CU No 12 AWG THHN/THWN, toma corriente, caja metálica galvanizada e incidencia de curvas, adaptador terminal, uniones, cajas de paso, suplementos, marquillas, accesorios de fijación, soporte, marcación y conexión.**	**UN**
3.13.21	**Salida de iluminación EXTERIOR en ducto Conduit, Incluye: cable de CU No 10 AWG THHN/THWN, e incidencia de curvas, adaptadores terminales, uniones, marquillas, accesorios de fijación, soporte, marcación y conexión.**	**UN**
3.13.22	**Salida para interruptor sencillo en ducto conduit. Incluye cable Cu No 12 AWG THHN/THWN, interruptor sencillo, caja metálica galvanizada e incidencia de: curvas, adaptador terminal, suplementos, maquillado, accesorios de fijación y conexión.**	**UN**
3.13.23	**Suministro, Transporte e instalación de luminaria LED para exteriores THEOS MINI SR/T2 o similar de 35W.**	**UN**

3.13.24	**Suministro, Transporte e instalación de luminaria hermética LED 50W 120/277V**	**UN**
3.13.25	**Suministro, Transporte e instalación de luminaria de emergencia**	**UN**
3.13.26	**Suministro, Transporte e instalación de bala LED x 15W**	**UN**
3.13.27	**Salida para tomacorriente doble monofásica de Incrustar Tipo Nema 5-15R con polo a tierra (Color blanco) ref. 5320-WC de LEVITON o similar, incluye marquillado,TOMA, CABLEADO, ELEMENTOS DE CONEXIÓN y demás elementos necesarios para la instalación de este item.**	**UN**
3.13.28	**Salida para tomacorriente doble monofásica de Incrustar Tipo Nema 5-15R PARA PISO PISO con polo a tierra (Color blanco) ref. 25249-SBA de LEVITON o similar, incluye marquillado,TOMA, CABLEADO, ELEMENTOS DE CONEXIÓN y demás elementos necesarios para la instalación de este item.**	**UN**
3.13.29	**Salida para tomacorriente BIFASICA de incrustar Tipo Nema 6-15R con polo a tierra ref. T5661-W de LEVINTON o similar, incluye marquillado,TOMA, CLAVIJA, CABLEADO, ELEMENTOS DE CONEXIÓN y demas elementos necesarios para la instalación de este item.**	**UN**
3.13.30	**Suministro, transporte e instalacion de varilla 5/8"x2,4m.**	**UN**
3.13.31	**Suministro, transporte e instalación cable cobre desnudo 1/0 en tuberia IMC 3/4".**	**M**
3.13.32	**Soldadura cadweld 150 gr, incluye: soldadura, moldes, pinzas, accesorios y elementos requeridos para su instalación final.**	**UN**
3.13.33	**Suministro, transporte e instalacion de Caja de inspeccion de tierras en mamposteria 30x30 cm**	**UN**

3.14 OFICINAS PTAP Y DEPÓSITO DE QUIMICOS

- VIGAS DE CIMENTACIÓN

Ver ítems: 3.14.1-3.14.4-3.15.2

- DESCRIPCION

VIGAS DE CIMENTACION: Ejecución vigas de amarre en concreto de 3000 PSI para cimentaciones en aquellos sitios determinados dentro de los Planos Estructurales. NO INCLUYE EL REFUERZO ESTRUCTURAL.

VIGAS DE CONFINAMIENTO: Las vigas de confinamiento son elementos estructurales diseñados para proporcionar soporte y rigidez a muros y otros elementos constructivos, contribuyendo a la estabilidad general de la estructura.

Ver especificaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No C.23-C4.1.1 NSR10. 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.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ML) debidamente ejecutado y aceptado por la interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de Obra.

- ITEM DE PAGO

3.14.1	**VIGAS DE CIMENTACIÓN (20X20)**	**ML**
3.14.4	**VIGAS AEREAS DE CONFINAMIENTO (15X30)**	**ML**
3.15.2	**VIGAS DE CIMENTACIÓN (25X25)**	**ML**

- COLUMNAS

Ver ítems: 3.14.3

- DESCRIPCION

Suministro, transporte y colocación de concreto f'c= 28.0 MPa para vigas aéreas según localización y dimensiones de planos. No incluye refuerzo. El concreto debe ser bombeable, para una mejor manejabilidad, y se debe asegurar el total llenado de los espacios utilizando los métodos constructivos y aditivos a los que hubiere lugar para alcanzar este objetivo. Por lo tanto, el diseño de mezcla estará incluido en esta actividad. Se deben cumplir todas las recomendaciones sobre concreto indicadas en los planos, estudios, diseños y normas vigentes, en cuanto a recubrimientos, colocación, curado y ensayos.

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 FORMA DE PAGO

La medida sera por metro cubico (m3), verificado yaprobado en forma escrita por el SUPERVISOR. El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

- ITEM DE PAGO

3.14.3	**COLUMNAS DE CONFINAMIENTO (15X30)**	**ML**

- ANTEPISO

Ver ítems: 3.14.5

El ante piso es una capa de material que se instala sobre el suelo o la base, proporcionando una superficie nivelada y estética para el acabado final. Espesor 0.08 m

MATERIALES: concreto, mortero, o material prefabricado (especificar según diseño).

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO:

Superficie nivelada y lisa, adecuada para el acabado final.

Incluir juntas de dilatación según especificaciones para prevenir fisuras.

INSTALACIÓN: La instalación debe ser realizada por personal calificado. Preparar adecuadamente la base antes de la colocación del ante piso. Asegurar la correcta compactación y curado del material.

- UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2) medidos en planta de afinado de pisos en mortero, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

- ITEM DE PAGO

3.14.5	**ANTEPISO E=0,08**	**M2**

- ALISTADO DE PISO

Ver ítems: 3.14.6

El alistado de piso es una capa de material que se aplica sobre la base del piso, proporcionando una superficie nivelada y lista para el acabado final. Espesor: 0.04 m (40 mm).

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO:

Superficie nivelada y lisa, adecuada para el acabado final.

Inclusión de juntas de dilatación, si es necesario, para prevenir fisuras.

INSTALACIÓN:

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Preparar adecuadamente la base antes de la colocación del alistado. Asegurar la correcta compactación y curado del material.

MANTENIMIENTO:

Establecer un plan de mantenimiento para inspeccionar el estado del alistado y realizar reparaciones si es necesario.

- UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2) medidos en planta de afinado de pisos en mortero, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

- ITEM DE PAGO

3.14.6	**ALISTADO DE PISO E=0,04M**	**M2**

- CUBIERTA LAMINA THERMOACÚSTICA

Ver ítems: 3.14.7

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

- ITEM DE PAGO

3.14.7	**CUBIERTA LAMINA TERMOACUSTICA**	**M2**

- ESTRUCTURA METÁLICA PARA CUBIERTA

Ver ítems: 3.14.8

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 DE MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

- ITEM DE PAGO

3.14.8	**ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA**	**M2**

- MURO LADRILLO PRENSADO

Ver ítems: 3.14.9

- DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al transporte, suministro de material, mano de obra, herramientas y equipos y todo lo necesario para la construcción de muros en todos los sitios indicados en los planos y por la INTERVENTORÍA.

- MATERIALES

Se utilizará bloques de ladrillo, según se solicite y todos los materiales que para esta actividad se requieran.

- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los muros se construirán en los sitios y con los alineamientos y espesores mostrados en los planos. El bloque o ladrillo debe ser de la mejor calidad y acabado, y antes de su colocación debe ser aprobado por el INTERVENTOR.

Los ladrillos, bloques o calados, se sentarán con mezcla se cemento Portland y arena lavada de grano uniforme en proporción 1:4. La mezcla se hará de acuerdo a lo indicado en la especificación, y las juntas deberán ser mayores de un centímetro. La construcción de las paredes se hará colocando los ladrillos o bloques por hiladas a nivel y a plomo y pegándolas con la mezcla. Las paredes serán pañetadas o no de acuerdo a lo indicado en los planos o al criterio del INTERVENTOR con una mezcla de 1:4, salvo en los sitios en donde se indique impermeabilización, en cuyo caso el pañete será 1:3.

Los bloques y ladrillos deberán ser seleccionados y de muy buena calidad. Con aristas y filos perfectamente cortados; los costados deberán ser paralelos y su color uniforme.

Se tendrá especial cuidado en la ejecución del muro, con el fin de obtener una traba eficiente de las distintas hiladas y una ejecución impecable en cuanto a plomos verticales y niveles.

Las juntas de dilatación entre muros se harán por medio de refuerzos de varillas de ¼" en cada hilada, de acuerdo al detalle constructivo o a la indicación de la INTERVENTORÍA. El mortero de relleno de juntas será de mezcla más pobre con el fin de que no constituya una unión sólida.

El contratista deberá hacer o dejar todas las aberturas, orificios, regatas, etc., necesarias para el montaje de piezas metálicas, tuberías, etc. Deberá igualmente instalar los chazos y anclajes necesarios para la colocación de puertas, ventanas, compuertas, etc.

A la tercera hilada encima del sobrecimiento se echará una capa de pega consistente en mortero impermeabilizado integralmente, con el objeto de cortar la humedad que pueda ascender por capilaridad.

- MEDIDA Y PAGO

Se hará según el número de metros cuadrados de muro, incluyendo los remates, de acuerdo a los planos y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

- ITEM DE PAGO

3.14.9	**MURO LADRILLO PRENSADO A LA VISTA**	**M2**

- VENTANAS

Ver ítems: 3.14.10

- DESCRIPCIÓN

Fabricación, suministro e instalación de ventanas en aluminio insonorizada, de doble vidrio de 5 mm, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se deben incluir según los planos de detalle todos los materiales descritos en el numeral correspondiente.

- PROCEDIMIENTO

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
- Preparar Planos de Taller por parte del Fabricante para aprobación inicial del Constructor Responsable y de la Interventoría. No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante.
- Repasar los equipos y herramientas con el fin de realizar el trabajo solo con Fabricante, mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas especializados.
- Cortar, procesar con maquinaria especializada y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios).
- Acoplar y Ensamblar los perfiles en el Taller del Fabricante.
- Ensamblar las manijas y herrajes.
- Verificar que no haya tornillos expuestos.
- Instalar los empaques de caucho, vidrios según se indique en los planos.
- Instalar doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.
- Enviar a la obra los elementos debidamente empacados con elementos especializados de embalaje.
- Asear y habilitar los vanos.
- Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
- Instalar ventanería y verificar plomos y niveles.
- Instalar sellamientos perimetrales con silicona especializada resistente a la intemperie.
- Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.
- Proteger y asear los elementos de aluminio y vidrio hasta la entrega final.

- MATERIALES

- Perfiles de aluminio.
- Tornillos y anclajes normalizados según cálculos, suministrados por un proveedor reconocido.

- Cristal con espesor mínimo de 5 mm y hasta 10 mm según se especifique en los planos de detalle.
- Empaques triangulares y en forma de cuña.
- Herrajes, manijas y accesorios.
- Manijas antipático según se indique en los planos de detalle.
- Manijas especializadas acordes con la perfilería.
- Película de seguridad en laminado poliestérico transparente tipo Profilon o similar equivalente con resistencia a la tensión de 172,000 psi y resistencia al desprendimiento certificada y garantía de mínimo 7 años.
- Silicona especializada para intemperie.

- EQUIPO

- Equipo para fabricación e instalación de Ventanería.
- Herramienta menor para albañilería.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de ventanas debidamente instaladas y recibidas a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato

- ITEM DE PAGO

3.14.10	**VENTANAS METALICAS (PINTADAS Y CON VIDRIO)**	**M2**

- PUERTA METÁLICA

Ver ítems: 3.14.11

La puerta metálica es un elemento de cerramiento que proporciona seguridad y acceso, diseñada para resistir condiciones ambientales y un uso intensivo.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO:

Cerraduras: sistema de cerradura de alta seguridad (especificar tipo). Bisagras: bisagras de acero resistentes, adecuadas para el peso de la puerta. Opciones: ventilación o ventanas de seguridad, si es necesario.

- 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.

- ITEM DE PAGO

3.14.11	**PUERTAS METALICAS 2.0X0.90 m. (PINTADA Y CON CHAPA Y MARCO)**	**UN**

- PISO EN CERAMICA

Ver ítems: 3.14.12

- DESCRIPCIÓN

Nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas de losas estructurales o placas de contrapiso, con mortero e = 2 cm para recibir acabados de pisos tales como parquetón de madera, listón, tabletas cerámicas, tabletas vibro prensadas de granito, alfombras y VINISOL, a los niveles señalados en los planos constructivos y en los cuadros de acabados.

- PROCEDIMIENTO

- Consultar planos arquitectónicos.
- Definir y localizar en los planos constructivos los pisos a nivelar.
- Iniciar la actividad una vez estén completas las ducterías eléctricas o de suministro sobre la losa y terminado y detallado el pañete sobre muros perimetrales.
- Limpiar la superficie de piso.
- Verificar niveles de estructura y acabados.
- Humedecer el área a afinar.
- Ejecutar maestras horizontales a distancias convenientes para que las reglas queden apoyadas en sus extremos.
- Revisar la nivelación contra los niveles generales de la placa, compensando acabados de diferente espesor.
- Llenar entre los niveles de las maestras con mortero 1:3 afinado de arena lavada de pozo, de 2 cm mínimo de espesor.
- Esperar hasta que se inicie el fraguado del mortero.
- Enrasar la superficie del piso con llana metálica hasta quedar completamente lisa.
- Dejar secar.
- Verificar niveles finales para aceptación.

- MATERIALES

- Mortero en proporción 1:3 con arena lavada de rio.
- Aditivos para auto nivelación aprobados por la interventoría en caso de necesitarlo.

- EQUIPO

- Equipo menor de albañilería.
- Equipo para transporte vertical y horizontal.
- Equipo para mezcla de morteros.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2) medidos en planta de afinado de pisos en mortero, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos arquitectónicos. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

- ITEM DE PAGO

3.14.12	**PISO EN CERAMICA**	**M2**

- ENCHAPE PARA MUROS

Ver ítems: 3.14.13

- **DESCRIPCIÓN**

El enchape cerámico es un revestimiento que se aplica sobre muros para mejorar su apariencia y ofrecer protección contra la humedad y el desgaste.

- MATERIALES:

Cerámica: baldosas cerámicas de alta calidad, con características de resistencia a la humedad y al desgaste.

Adhesivo: mortero adhesivo específico para cerámica, adecuado para el tipo de superficie del muro.

Juntas: lechada para juntas de cerámica, resistente a la humedad y de fácil limpieza.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Preparar adecuadamente la superficie del muro, asegurando que esté limpia y libre de polvo. Aplicar el adhesivo de manera uniforme y colocar las baldosas siguiendo el patrón establecido. Permitir el tiempo de fraguado del adhesivo y la lechada antes de utilizar la superficie.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2) medidos en planta de afinado de pisos en mortero, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

- ITEM DE PAGO

3.14.13	**ENCHAPE CERAMICA PARA MUROS**	**M2**

- PAÑETE PARA MUROS

Ver ítems: 3.14.4

El pañete es una mezcla de mortero que se aplica sobre la superficie de los muros para mejorar su acabado, resistencia y protección contra la humedad.

- MATERIALES:

Mortero: mezcla de cemento, arena y agua

Aditivos: opcionales, para mejorar la adherencia y la resistencia al agua (por ejemplo, aditivos hidrofugantes).

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2) medidos en planta de afinado de pisos en mortero, descontando el área de los muros. Todo lo anterior debidamente aceptado por la interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

- ITEM DE PAGO

3.14.14	**PAÑETE MUROS**	**M2**

- ESTUCO Y PINTURA

Ver ítems: 3.14.15

- **DESCRIPCIÓN**

El estuco es una mezcla de mortero que se aplica sobre superficies para proporcionar un acabado liso y proteger el sustrato. La pintura se aplica sobre el estuco para mejorar la estética y proporcionar protección adicional.

- ALCANCE

El Contratista deberá tener en consideración:

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo.
- Limpieza.
- Preparación de la superficie a pintar.
- Suministro e instalación de materiales.
- Aplicación de la pintura para tráfico vehicular.
- Suministro e instalación de micro esferas.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

- ESPECIFICACIÓN

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de estuco y vinilo tipo 1 a tres manos sobre las superficies pañetadas en muros interiores.

El Contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, para que éste seleccione los que deban emplearse.

Todos los muros y áreas que se vayan a estucar y pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, eliminando la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos y desportilladuras; se aplicarán luego una o dos capas de estuco con llana metálica; finalmente se lijará hasta obtener una superficie uniforme y tersa.

Después de que se haya secado el pulimento se aplicarán tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenadas sin rayas, goteras o huellas de brocha.

Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación.

Este procedimiento se realizará en las zonas protegidas, bajo las superficies de cubierta visible y placa de entrepiso con las características antes mencionadas. Los materiales que se entreguen en la obra deben ir en sus envases y recipientes de origen, deberán almacenarse hasta su utilización; la Interventoría rechazará los materiales que se hayan alterado o estropeado, los cuales deberán retirarse de la obra.

Pintura sobre muros exteriores o en los sitios indicados en los planos o por el interventor. Se utilizará pintura acrílica para exteriores tipo coraza.

Se deben seguir todas las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de los productos a emplear, de igual forma, se deberá tener especial cuidado con elementos previamente arreglados.

La superficie estucada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se comprueba que no haya ondulaciones que dañen la presentación de la misma.

- SISTEMA DE MEDIDA Y PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2), debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:(materiales descritos, equipos y herramientas, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra).

- ITEM DE PAGO

3.14.15	**ESTUCO Y PINTURA**	**M2**

- CIELO RASO EN DRYWALL

Ver ítems: 3.14.16

- DESCRIPCIÓN

El cielorraso en drywall consiste en paneles de yeso que se instalan en el techo, proporcionando un acabado liso y la posibilidad de ocultar instalaciones eléctricas y de plomería.

- PROCEDIMIENTO

Verificar que los alineamientos y niveles de instalación correspondan a los estipulados en los planos.

Se debe marcar la posición exacta a la altura donde se fijarán los perfiles canal, con nivel e hilo marcador. Estos perfiles conformaran el apoyo perimetral de la estructura de los muros o cielorrasos.

Los perfiles en canal se deben ubicar paralelos a las paredes o muros de mayor longitud, los cuales se deben fijar mediante tornillos autoperforantes tipo drywall de 6x1".

Verificar mediante nivel de mano la horizontalidad de los elementos.

Para el descolgado del cielo falso se podrán utilizar tensores de alambre calibre 22.

Se conforma el entramado reticular mediante la instalación de las viguetas y perfiles omega; las viguetas se instalarán cada 80 cm o 1 m en dirección paralela al muro de mayor longitud, y los perfiles omegas se instalarán cada 60 cm, en dirección perpendicular a dicho muro.

Para cubrir longitudes en el entramado de cielo falso mayores a 2.44 m, los parales se deberán acoplar telescópicamente, traslapándose 30 cm y girándolos 180 grados uno con respecto al otro.

Dichos perfiles se fijarán mediante tornillos autoperforantes de 1/2", de cabeza extraplana.

- TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN

- Que mantenga mínimo la altura requerida.
- Que se encuentre debidamente aplomado
- Que tenga continuidad y este en buen estado.
- Que se realicen los mantenimientos oportunos.

- MATERIALES

- Angulo.
- Omega.
- Vigueta.
- Tornillo largo.
- Tornillo cortó.
- Chazo puntilla.
- Demás materiales necesarios para la ejecución del ítem.

- EQUIPO

Herramienta menor

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m2) de estructura para muros en drywall y superboard debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría, previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

- ITEM DE PAGO

3.14.16	**CIELORASO EN DRYWALL**	**M2**

- RED HIDROSANITARIA

Ver ítems: 3.14.17- 3.14.18-3.14.19-3.14.20

ALCANCE: Estas especificaciones reseñan las calidades y normas técnicas que deben cumplir los materiales, equipos, mano de obra, instalación, dirección y operación técnica necesaria para acometer las instalaciones correspondientes a redes hidráulicas, sanitarias y afines, que con los planos se integran a la ejecución total de proyecto.

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la distribución e instalación de tuberías y accesorios para el servicio de los aparatos sanitarios, con su correspondiente sello de calidad, desde los aparatos hasta 3m, de acuerdo con los diámetros y distribución indicada en los planos hidráulicos de cada uno de

los puntos. El final del punto tendrá un niple de longitud 30 cm. con su respectivo codo. Incluye suministro e instalación.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Demarcar e identificar convenientemente ejes de tubería y localización de puntos hidráulicos.
- Emplear nivel de manguera para localización de alturas de puntos hidráulicos.
- Verificar la Calidad de los materiales a instalar
- Verificar alineamiento y niveles del cancheo en muros o plazas de piso, si fuere necesario, para la instalación de las tuberías.
- Las tuberías irán incrustadas en el muro y se protegerán contra golpes y deterioros en el curso de la obra
- Las uniones de las tuberías a los diferentes accesorios, deberán efectuarse con soldadura PVC de reconocida calidad, utilizando el respectivo limpiador y en las cantidades adecuadas.
- Una vez terminada la colocación de la tubería, esta deberá someterse a la revisión del interventor para verificar su correcta instalación y especificaciones.
- Antes de colocar pisos, cielos falsos, o cualquier otro elemento que oculte las tuberías, éstas deben someterse a una prueba hidrostática.

- EQUIPOS

- Niveles
- Plomadas
- Cintas métricas.
- Mangueras transparentes

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y el pago serán el número de unidades (UND) para los puntos ubicados y construidas según los planos y las especificaciones, y para la red hidráulica el pago será por metro lineal (ML) instalada, incluyendo los respectivos accesorios necesarios para su instalación recibidas a satisfacción por el Interventor.

- ITEM DE PAGO

3.14.17	**PUNTO HIDRAULICO 1/2" - 3/4"**	**UN**
3.14.18	**PUNTO SANITARIO 2" - 4"**	**UN**
3.14.19	**RED HIDRAULICA 1/2" - 3/4"**	**ML**
3.14.20	**RED SANITARIA 2" - 4"**	**ML**

- APARATOS SANITARIOS

Ver ítems: 3.14.21

- DESCRIPCIÓN

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones para la instalación de aparatos sanitarios (duchas, lavaplatos etc.)

- Suministrar y colocar los aparatos especificados.
- Al instalar la red de suministro de agua, deben dejarse los puntos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los artefactos o implementos sanitarios.
- Al instalar la red sanitaria de aguas negras, deben dejarse las bocas de desagües de los aparatos sanitarios a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.
- Deben probarse las instalaciones de agua y desagües sanitarios, antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos que los contendrán.
- Debe verificarse que los desagües no tengan obstrucción.
- Debe verificarse la existencia de la ventilación requerida.
- Debe seguirse paso a paso las instrucciones de los fabricantes para instalar cada tipo de aparato.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para pago será la unidad (Und). 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.

- ITEM DE PAGO

3.14.21	**COMBO APARATOS SANITARIOS (SANITARIO Y LAVAMANOS)**	**UN**

- PUERTA MADERA INTERNA

Ver ítems: 3.14.22

- DESCRIPCIÓN

La puerta de madera para interiores es un elemento de cerramiento que proporciona acceso y privacidad, diseñada para complementar el diseño interior del espacio. equipada con un sistema de cerradura para mayor seguridad

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO: Diseño liso, paneleado o con vidrio según requerimientos.

Cerradura: sistema de cerradura de alta seguridad, con llave y/o manija, de [especificar tipo, e.g., cerradura de embutir].

Bisagras: bisagras de acero resistentes, adecuadas para el peso de la puerta.

- UNIDAD DE MEDIDA DE 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.

- ITEM DE PAGO

3.14.22	**PUERTAS DE MADERA INTERIORES 0,80 m (Con cerradura)**	**UN**

- MESON EN CONCRETO SIN ENCHAPE

Ver ítems: 3.14.23

- DESCRIPCION

Construcción de mesón en concreto de acuerdo a lo señalado en los Planos Constructivos y en los cuadros de Acabados

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Definir y localizar en los Planos Constructivos los poyos.
- Verificar niveles de estructura y acabados.
- Instalar formaletas de madera ordinaria requeridas.
- Limpiar y humedecer la superficie del piso sobre los cuales van a ir los poyos.
- Aplicar una lechada de mortero ó cemento gris.
- Dejar secar.
- Vaciar concreto de 2000 PSI, nivelando la mezcla.
- Enrasar las superficies hasta quedar completamente lisas

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) ejecutados. No habrá medidas lineales, ni juntas, ni filos, ni dilataciones. Los que necesiten ejecutarse deberán incluirse dentro del valor de metro cuadrado de poyo. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Los poyos que no sean recibidos a satisfacción por el Interventor, deberán demolerse y reconstruirse a costo del Constructor.

- ITEM DE PAGO

3.14.23	**MESON EN CONCRETO (SIN ENCHAPE)**	**M2**

- EQUIPOS DE LABORATORIO

Ver ítems: 3.14.24

- DESCRIPCIÓN

Esta especificación aplica a la adquisición, instalación y puesta en marcha de equipos de laboratorio que permitan realizar análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua tratada y de las fuentes de agua.

- EQUIPOS Y MATERIALES REQUERIDOS

- Equipos de Análisis Físico-Químico:
- Espectrofotómetro UV-Vis:
- Precisión: ±0.01 a ±0.1 nm.
- Funcionalidad: Medición de parámetros como cloro residual, turbidez, y otros contaminantes.
- pH-metro:
- Precisión: ±0.01 pH.
- Calibración: Automática y manual.
- Conductímetro:
- Precisión: ±1%.
- Turbidímetro:
- Precisión: ±0.1 NTU.
- Equipos de Análisis Microbiológico:
- Incubadora:
- Control de temperatura: Digital y programable.
- Autoclave:
- Capacidad 25 l
- Funcionalidad: Esterilización de materiales y medios de cultivo.
- Microscopio:
- Tipo: Óptico, con capacidades de aumento 40x a 1000x
- Accesorios: Cámara digital opcional para toma de imágenes.
- Materiales de Laboratorio:
- Vidrio de laboratorio:
- Probetas, matraces, pipetas y frascos.
- Material: Borosilicato para alta resistencia térmica y química.
- Reagentes químicos:
- Especificar reagentes necesarios para análisis (por ejemplo, sulfato de cobre, nitrato de plata, etc.).
- NORMATIVA Y REGULACIONES Cumplir con las normativas locales e internacionales aplicables, como:
- Normas de calidad del agua.
- Normativas de seguridad y salud ocupacional.

- CONTROL DE CALIDAD

Verificación de la calibración de todos los equipos antes de la puesta en marcha. Establecimiento de un programa de mantenimiento regular y calibración.

- INSTALACIÓN

Los equipos deben ser instalados por personal calificado. Verificación de la correcta conexión de servicios (agua, electricidad, etc.).

- MANTENIMIENTO

Plan de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el buen funcionamiento de los equipos.

- 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.

- ITEM DE PAGO

3.14.24	**EQUIPOS DE LABORATORIO**	**UN**

3.15 CERRAMIENTO LOTE PTAP

- ALAMBRE DE PUAS TRES HILOS

Ver ítems: 3.15.5

- 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

- ITEM DE PAGO

3.15.5	**ALAMBRE DE PUAS TRES HILOS**	**ML**

- CERRAMIENTO MALLA ESLABONADA

Ver ítems: 3.15.6

- 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

- ITEM DE PAGO

3.15.6	**CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA H=2.0 m**	**ML**

- PUERTA MALLA ESLABONADA

Ver ítems: 3.15.7

- 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.

- ITEM DE PAGO

3.15.7	**PUERTA MALLA ESLABONADA (ANCHO 3.0 m)**	**UN**

3.16 LECHOS DE SECADO

- CUBIERTA EN TEJA FIBROCEMENTO

Ver ítems: 3.16.1

- DESCRIPCIÓN

La cubierta de teja de fibrocemento consiste en paneles moldeados que simulan la apariencia de tejas tradicionales, ofreciendo un material liviano, resistente a la intemperie y fácil de instalar.

- MATERIALES

Tejas de fibrocemento: producidas a partir de una mezcla de cemento, fibras de refuerzo y aditivos. Deben cumplir con las normativas de calidad correspondientes.

Sistemas de fijación: tornillos y anclajes adecuados para asegurar las tejas a la estructura.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Preparar adecuadamente la estructura de soporte, asegurando su nivelación y estabilidad. Colocar las tejas de fibrocemento siguiendo las recomendaciones del fabricante, asegurando una correcta superposición y fijación.

- MEDIDA Y PAGO

La medida para pago será metro cuadrado (M2).

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.

- ITEM DE PAGO

3.16.1	**CUBIERTA EN TEJA FIBROCEMENTO (INCLUYE ESTRUCTURA CON COLUMNAS EN TUBO 2")**	**M2**

- MATERIAL FILTRANTE PARA LECHOS DE SECADO

Ver ítems: 3.16.3

- DESCRIPCIÓN

El material filtrante se utiliza para facilitar el secado y la deshidratación de lodos, permitiendo un drenaje eficiente del agua y mejorando el proceso de secado.

- CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENO:

Alta permeabilidad para permitir un drenaje eficiente. Resistencia química a los compuestos presentes en los lodos. Baja compresión y deformación bajo carga.

- CONTROL DE CALIDAD

Verificación de las propiedades físicas y químicas del material antes de la instalación. Realización de pruebas de permeabilidad y compresión.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado. Preparar adecuadamente el lecho de secado, asegurando que el material filtrante esté distribuido uniformemente. Verificar que el material no contenga impurezas que puedan afectar el proceso de secado.

- MEDIDA Y PAGO

La medida para pago será metro cubico (M3).

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.

- ITEM DE PAGO

3.16.3	**MATERIAL FILTRANTE PARA LECHO DE SECADO (60% ARENA - 40% GRAVA) L. S**	**M3**

- LADRILLO SIN PEGA

Ver ítems: 3.16.4

- DESCRIPCIÓN

El ladrillo sin pega es un elemento de construcción que se utiliza en sistemas de mampostería donde se busca reducir el uso de mortero o adhesivos, permitiendo una construcción más rápida y sostenible.

- INSTALACIÓN

La instalación debe ser realizada por personal calificado en técnicas de construcción sin pega. Asegurar que los ladrillos estén alineados y nivelados durante la colocación. Utilizar técnicas de entrelazado y refuerzo adecuados para garantizar la estabilidad estructural.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El muro se medirá tomando como unidad de medida el metro cuadrado (m2) 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

- ITEM DE PAGO

3.16.4	**LADRILLO SIN PEGA LECHO DE SECADO**	**M2**

5. SUMINIATRO DE TUBERÍAS

Ver ítems: 5.1-5.2-5.3-5.4-5.5

- DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA

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

- ITEM DE PAGO

5.1	**TUBERIA PVC RDE 21 D=1" (INCLUYE TRANSPORTE)**	**ML**
5.2	**TUBERIA PVC UP RDE 21 D=2" (INCLUYE TRANSPORTE)**	**ML**
5.3	**TUBERIA PVC UP RDE 21 D=4" (INCLUYE TRANSPORTE)**	**ML**
5.4	**TUBERIA PVC UP RDE 21 D=6" (INCLUYE TRANSPORTE)**	**ML**
5.5	**TUBERIA PVC UP RDE 21 D=10" (INCLUYE TRANSPORTE)**	**ML**