

**OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL  
MUNICIPIO DE GUALMATAN DEPARTAMENTO DE NARIÑO**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
MUNICIPIO DE GUALMATAN  
SEPTIEMBRE DE 2015**

## **CAPITULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las presentes especificaciones técnicas tienen por objeto indicar los procedimientos constructivos, materiales, equipos, mano de obra y metodologías aceptadas por la Entidad contratante para ejecutar las obras objeto del presente proyecto; la aplicación u omisión de lo indicado en el texto no omite de responsabilidad alguna al Contratista Constructor frente a la obra en sí misma, la Entidad contratante y/o terceros.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones técnicas y/o en los planos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al Contratista Constructor de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, en este caso el Interventor prestará sus servicios aclarando o adicionando especificaciones que ayuden al mejoramiento y normal ejecución de la obra contratada.

### **2. NORMAS APLICABLES**

La ejecución de la obra y el suministro de materiales objeto de este proyecto deberán ajustarse al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2.000), Norma Colombiana de Construcciones y diseño Sismo Resistente – NSR10 (Ley 400 de 1.997), INVIAS 97, especificaciones contenidas en el presente documento, normas vigentes dispuestas por la Entidad contratante para este fin y demás aplicables a la materia.

### **3. MATERIALES**

El Contratista Constructor se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos, que el Contratista Constructor emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

La Entidad contratante podrá rechazar los materiales si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el Contratista Constructor emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por la Entidad contratante cuando no los encuentre adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el Contratista Constructor a su costo.

En caso de que se requiera por parte de la Interventoría la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista

Constructor está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para entidad contratante.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista Constructor y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

El Contratista Constructor será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el Contratista Constructor tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por el Interventor en cualquier lugar durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final.

En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de materia prima o mano de obra o no se cumpliera con los requisitos de estos documentos, la Entidad contratante tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección.

Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del Contratista Constructor a la notificación por parte del Interventor y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección. Si el Contratista Constructor no removiere tal material cuando se le solicitare o no procediere dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, la Entidad contratante podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al Contratista Constructor los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

### **3.1. ENSAYOS DE LABORATORIO**

El Contratista realizara a su costo los ensayos de materiales primarios (directos de los proveedores) y secundarios (manufacturados) con un laboratorio de reconocida trayectoria en el medio previamente autorizado por la Interventoría. El contrato entre el Contratista Constructor y el laboratorio debe incluir toma de muestras en campo, transporte y almacenaje de las muestras, ensayos y entrega de los resultados directamente a la Interventoría.

### **4. TRABAJOS PROVISIONALES**

Para la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesario), instalación de bombes, manejo y disposición del agua extraída y demás trabajos que haya necesidad de efectuar, se realizarán a satisfacción de la Entidad contratante con la aprobación previa del Interventor.

#### 4.1 LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la Interventoría. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la Interventoría para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la Interventoría que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El Contratista Constructor no iniciara ningún trabajo sin que el Interventor haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

##### 4.1.1 TOPOGRAFÍA

El Contratista Constructor deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias e incluirlos en los análisis de costos indirectos de su propuesta.

Dentro de estos trabajos deberán seguir con los siguientes lineamientos:

- 4.1.1.1 Amarrar el levantamiento planimétrica al sistema de coordenadas del IGAC.
- 4.1.1.2 Línea de tránsito con aparatos de precisión al segundo, abscisado cada 10 metros y en caso de pendientes superiores al 12% cada cinco metros.
- 4.1.1.3 Referenciar parámetros urbanísticos.
- 4.1.1.4 Referenciar sistemas existentes tales como cámaras de inspección, hidrantes, válvulas, sumideros, etc.
- 4.1.1.5 Referenciar acometidas domiciliarias que involucren la línea trazada en donde exista o haya que construir las cajillas respectivas.
- 4.1.1.6 Referenciar sitios de empalme de acueducto y alcantarillado.
- 4.1.1.7 Referenciar ancho de vías, estructura de pavimento y tipo y estado de la superficie de rodadura.
- 4.1.1.8 Amarrar el levantamiento altimétrico a los BM de LA ENTIDAD CONTRATANTE que puedan ser leídos.
- 4.1.1.9 Tomar las líneas de acueducto y alcantarillado con curvas de nivel cada metro y si la pendiente es superior al 12% cada 50 centímetros.
- 4.1.1.10 Tomar niveles de cámaras de inspección y acometidas domiciliarias existentes que incluya batea de entradas y salidas.

4.1.1.11 Tomar datos de diámetros y tipo de material de tuberías de acueducto y alcantarillado existentes.

## **4.2 OTRAS INSTALACIONES**

En el sitio escogido por el Contratista Constructor y aprobado por el Interventor se levantarán una o más edificaciones provisionales si fuere el caso, suficientemente resistentes para la instalación de oficinas, almacenamiento de materiales, equipos y accesorios de construcción. La Interventoría tendrá libre acceso a todas las áreas e instalaciones del campamento, para la verificación y aprobación de los materiales a emplear en la obra.

Cuando en la construcción se interrumpan los sistemas de domiciliarias de acueducto, alcantarillado, sumideros de aguas lluvias, ductos telefónicos o eléctricos, el Contratista Constructor debe informar inmediatamente tanto al Interventor como a la entidad respectiva y proceder a reconectar provisionalmente, de tal forma que presten un servicio equivalente al original, reconstruyéndose con carácter definitivo una vez concluidos los trabajos de la instalación de los colectores.

El Contratista Constructor deberá mantener un stock de materiales más comunes para reparar las instalaciones subterráneas existentes especialmente accesorios para reparar tuberías de acueducto y sus domiciliarias y bajo ningún punto podrá dejar a los usuarios sin los servicios públicos que se encuentran dotados.

## **4.3 VÍAS O PASOS TEMPORALES**

El Contratista en concordancia con la Interventoría construirá pasos peatonales o vehiculares cuando sea necesario y en especial frente a escuelas y otras propiedades e instalaciones que así lo requieran para no obstruir su normal funcionamiento. Todos estos costos corren por cuenta del Contratista Constructor y debe tenerlos en cuenta en los costos indirectos.

## **5 ATENCIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES**

El Contratista deberá tener en cuenta las redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricas existentes en la zona del proyecto, las cuales deberá manejar adecuadamente durante la ejecución de las obras. Asimismo cualquier daño que se genere será reparado a su costo y a satisfacción de la Interventoría y cuando se requiera de las empresas de servicios públicos competentes.

## **6 MANEJO DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Esta especificación se refiere al manejo durante la ejecución de las obras de las aguas subterráneas, superficiales producto de las lluvias y residuales provenientes de las redes de

acueducto y alcantarillado construidas en la zona. El manejo de las aguas comprenderá el suministro y aplicación de todos los medios, materiales organización, mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran.

El Contratista Constructor deberá ejecutar las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aun cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el Interventor.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas. El Contratista Constructor deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra y así deberá considerarlo en los correspondientes análisis de costos indirectos. En los bancos de préstamo de las mencionadas obras deberá evitar su inundación o encharcamiento aún después de concluida su explotación.

El Contratista Constructor deberá efectuar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando ya no se requieran o el Interventor lo ordene; en general, deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con los fines que persigue el proyecto. El Contratista Constructor deberá prever y mantener equipo en la obra, para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

Antes de iniciar las excavaciones el Contratista Constructor deberá someter a la aprobación del Interventor el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las aguas freáticas, superficiales y residuales indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo o sistema de desecación que se propone usar. El Contratista Constructor deberá tener aprobado el plan, tres (3) días antes de la iniciación de cada obra específica.

La aprobación por parte del Interventor a dicho plan de trabajo y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al Contratista Constructor de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de manejo del agua durante la construcción de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a LA ENTIDAD CONTRATANTE o a terceros y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

Debido a la presencia y oscilación permanente del nivel freático y teniendo en cuenta que este incrementa los asentamientos, disminuye la capacidad portante e impide la construcción normal del acueducto, se recomienda construir un pozo de achique con la suficiente profundidad para que utilizando una motobomba adecuada se pueda abatir el nivel freático y así mantener una cota mínima que puede ser la batea evitando un cambio en los esfuerzos efectivos responsable de los asentamientos por consolidación.

Los gastos que ocasionen los trabajos para manejo de aguas por todo concepto en la construcción no se pagarán al Contratista Constructor por separado, puesto que su costo deberá estar incluido dentro de los costos indirectos establecidos en la propuesta.

## **CAPITULO II**

### **ÍTEMS DEL PROYECTO**

#### **1. PRELIMINARES**

##### **1.1, 2.1, 6.1, 7.1, 8.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la Interventoría. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la Interventoría para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la Interventoría que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El Contratista Constructor no iniciara ningún trabajo sin que el Interventor haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la Interventoría, no exime al Contratista Constructor de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la Interventoría, para su aprobación si así fuere conveniente.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal (MI).

#### **2. ROCERIA**



**1.2, 6.2, 7.2, 8.3 ROCERIA** Este trabajo consiste en cortar la maleza que se encuentra en el lugar de las obras a construir o en las que indique el interventor, para su posterior retiro de manera adecuada de tal manera que no se convierta en una molestia tanto para el contratista como para los habitantes que en ella existan.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro cuadrado (M2).

### **3. DESCAPOTE A MANO**

#### **1.3, 6.3, 7.3, 8.3 DESCAPOTE A MANO**

El trabajo a que se refiere esta especificación, consistirá en la ejecución de todas las operaciones relativas al descapote de las áreas que se indican en los planos y/o que ordene el Interventor.

Se entiende por descapote, la remoción de la capa superficial del terreno natural, (incluyendo hierbas y árboles), en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico y demás materiales indeseables depositados en el suelo.

u

La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de las capas superficiales, sino que incluirá la extracción de todas aquellas cepas y raíces que, en concepto del Interventor, sean inconvenientes para el trabajo.

El trabajo anterior se hará de tal manera que se retiren las capas de terreno natural enunciadas anteriormente hasta una profundidad límite de 0.50 m, medidos desde la superficie natural del terreno. La remoción de capas de terreno situado a una profundidad mayor de 0.50 m, será considerada como excavación de acuerdo a lo prescrito en la especificación Excavaciones.

Inmediatamente después de efectuar el descapote, los materiales que no se fueren a utilizar deberán transportarse hasta las zonas o áreas de desperdicio aprobadas previamente por el Interventor, donde no interfieran los trabajos de construcción ni ocasionen perjuicios a terceros.

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las áreas donde se excavarán las zanjas para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento y de instalaciones del Contratista. Todas las áreas en que se haga limpieza y descapote deberán ser aprobadas previamente por el I00NTERVENTOR.

El descapote incluye la remoción de troncos, raíces, material orgánico y materiales de sobrecapa. Previamente el Contratista deberá presentar al INTERVENTOR detallado del tipo de árboles y especies que serán talados con el objeto de tener en cuenta su reposición y/o siembra durante la actividad de acabados y paisajismo. Los materiales provenientes de



las operaciones de limpieza y descapote al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados por el Contratista a las zonas de botadero aprobadas por el INTERVENTOR.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro cuadrado (M2).

#### **4. AISLAMIENTO PREVENTIVO EN POLISOMBRA**

##### **1.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.3 AISLAMIENTO PREVENTIVO EN POLISOMBRA**

Este ítem se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables. Se construirá en polipropileno o lona plástica alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a dos metros de altura de acuerdo a indicaciones de Interventoría. La malla será sostenida por listones de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios. La finalidad del cerramiento es lograr el aislamiento de la zona de trabajo de la circulación del personal ajeno a la obra. La malla de cerramiento deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal de cerramiento (MI).

#### **5. CAMPAMENTO**

##### **1.5, 6.5, 8.2, CAMPAMENTO**

El campamento será una construcción provisional, levantada con elementos fácilmente desmontables, pero que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos y contra los posibles robos de materiales, herramientas y equipos.

La especificación mínima de los materiales para la construcción del campamento será:

1. Muros en madera o lámina de zinc.
2. Cubierta en teja de zinc o AC.
3. Ventanería y puertas en madera con candados de seguridad.
4. Iluminación y tomas con conexión a tierra.

Al finalizar la obra, el campamento deberá ser desmontado y retirado a expensas del contratista, entregado el material desmontado al supervisor o interventor.

Las facturas mensuales de los servicios públicos serán canceladas por el contratista. El proponente deberá contemplar dentro de sus gastos vigilancia armada durante la ejecución de los trabajos.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por unidad (UN).

### **6. EXCAVACIONES**

#### **2.1, 6.6, 7.5, 8.6, 9.4, EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN**

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

#### **2.2, 6.7, 7.6, 8.7, EXCAVACIONES EN CONGLOMERADO**

Se considera conglomerado a todos aquellos materiales que exceden la clasificación de material común, pero que no pueden ser clasificados como roca.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago de los ítem de excavación se realizará por m<sup>3</sup> de material compacto excavado, medido en el sitio y obtenido del producto de los metros lineales de zanja multiplicados por profundidad excavada según los perfiles y por el ancho de zanja que, según el diámetro de las tuberías, indique la norma y autorice el INTERVENTOR.

#### **LIMITES DE EXCAVACIÓN**

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

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor sin la previa autorización. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Interventor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por el Interventor. Si en opinión del Interventor, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en

concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción del Interventor.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación.

Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto y por cuenta del Contratista.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Interventor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará el precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el Interventor, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

Cualquier exceso de excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por el Interventor, hasta configurar la sección de excavación, a satisfacción de la Interventoría.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de la excavación, será el volumen en metros cúbicos de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.

El pago del ítem de excavaciones será por M3 excavado y el volumen corresponderá al material compacto sin expansión según los perfiles del proyecto y la localización.

#### **7. RELLENOS**

La parte de la Obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios

para llevar a cabo los rellenos que requieran las Obras; además se establecen las normas para la medida y pago de dichos trabajos.

#### Generalidades

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

#### Materiales

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, o de las excavaciones ejecutadas en la obra previa autorización de la Interventoría.

Previo a la iniciación de los trabajos de relleno, por parte del contratista, este deberá someter a la consideración de la Interventoría las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio, para ser aprobados y autorizar el relleno respectivo. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

#### Equipo de compactación

La compactación de los rellenos se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por la INTERVENTORIA. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en condiciones de funcionamiento y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

### **2.3, 6.8, 7.7, 8.8 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO COMPACTADO MANUALMENTE.**

Una vez aprobados los niveles y las sobre excavaciones por el Interventor para la construcción de las estructuras hidráulicas principales y obras complementarias tales como cajillas para válvulas, el Contratista Constructor, una vez terminada la construcción de las mismas, procederá a colocar los rellenos necesarios con la compactación que el Interventor le indique y según las normas vigentes.

El relleno que se usará contra los muros de las estructuras, estará constituido por materiales que no contengan limo, material vegetal, basura, desperdicios o escombro. Este

material se colocará y compactará en capas horizontales que no pasen de 20 cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisones apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95% del Proctor Modificado.

Antes de pasar equipo pesado sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del Interventor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de cada uno de los tipos de rellenos colocados alrededor de estructuras será el volumen en metros cúbicos medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los planos o establecidas por la Interventoría. El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

### **2.4, 6.9, 7.8, 8.9, 9.5. RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO**

Se entiende por "Rellenos con material de préstamo" aquellos que se hacen con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limos, arenillas u otros que permitan al compactarlos obtener una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Este material se debe colocar sobre el material de recebo, esto es por encima de los 30cm del material que cubre la tubería.

Antes de utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales LA INTERVENTORÍA podrá autorizar su utilización.

Cuando el Relleno se vaya a ejecutar con arenilla, ésta cumplirá las siguientes especificaciones:

Límite líquido menor del 30%, Índice de plasticidad menor del 4%, Porcentaje de material que pasa por el tamiz 200 menor de 35%.

Este constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el matiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (%25), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

| <b>Tamiz</b> | <b>Porcentaje que pasa</b> |
|--------------|----------------------------|
|--------------|----------------------------|

|         |        |
|---------|--------|
| 2"      | 100    |
| 1"      | 50-100 |
| No. 4   | 20-70  |
| No. 40  | 0-40   |
| No. 200 | 0-25   |

El atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar a cada lado del tubo o tubos en capas horizontales no mayores de diez (10) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Próctor Modificado.

El material componente de cobertura se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el Relleno de cobertura evitando dañar el revestimiento de está. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de LA INTERVENTORIA.

El Relleno o Rellenos que se coloquen previa aprobación de LA INTERVENTORIA, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con este material debidamente compactado y nivelado antes de colocar el Relleno de cama o apoyo. El Relleno en este caso, deberá compactarse como mínimo al 95% del Próctor Modificado.

**MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para relleno con material de préstamo se hará por metro cubico (m3).

| Ítem                    | Descripción   | Unidad       | Símbolo unidad |
|-------------------------|---|--------------|----------------|
| 2.4, 6.9, 7.8, 8.9, 9.5 | Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 recebo sc-m | Metro cúbico | m3             |

**2.5, 6.10. 7.9, 8.10, 9.6. DESALOJO MATERIAL SOBRENTE**

**Generalidades**

Esta parte de la especificación comprende las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes de descapote, demoliciones y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, así como las actividades de limpieza general de los sitios donde se ejecuten y entreguen las obras.

El retiro y disposición de materiales sobrantes que el Contratista ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994 y del PGIRS del municipio.

Antes de la iniciación de los trabajos el Contratista entregará el Plan de disposición de residuos para aprobación por parte de la interventoria, el cual contendrá detalles de los sitios de disposición de los materiales, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de colocación en el botadero, relleno sanitario o escombrera según el caso. En general todo material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como sea excavado a menos que a juicio de la interventoria sean aceptable para ser utilizados en rellenos, caso en el cual se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas o cunetas. Los costos de acarreo desde el sitio de excavación al sitio de apilamiento y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo y su colocación final, se deberán incluir en el precio del relleno respectivo.

Correrán por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero que se escojan. Si lo considera necesario, la interventoria podrá solicitar al Contratista una copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones óptimas de uso y drenaje. El Contratista preparará los sitios de botadero y colocará los materiales de desecho en forma que garantice su estabilidad.

El Contratista deberá retirar de la obra a su costo a los sitios de botadero aprobados, además del material de excavación, todo el material sobrante de su propiedad o rechazado por deficiente calidad por la interventoria.

## MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago del retiro y disposición de sobrantes será el metro cúbico de material retirado (m<sup>3</sup>), medido en su posición original, debidamente cargado, transportado y colocado en la escombrera seleccionada, de acuerdo con estas especificaciones. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar a la escombrera escogida ni por el tipo de material que allí se deposite.

El material excavado y reutilizado en la obra no tendrá medida ni pago por retiro y disposición de sobrantes.

| Ítem                      | Descripción                   | Unidad       | Símbolo unidad |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|
| 2.5, 6.10, 7.9, 8.10, 9.6 | Desalojo de material sobrante | Metro cúbico | m <sup>3</sup> |



## **2.6 LEVANTAMIENTO DE TUBERIA PVC EXISTENTE**

Corresponde al retiro y desmonte de las tuberías de suministro existentes, cuyo diámetro sea mayor de 12" y menor o igual a 24" ubicadas dentro de la excavación, o en zonas que según las consideraciones de la INTERVENTORÍA, afecten la instalación del nuevo sistema.

Estos elementos serán dispuestos en el lugar indicado por la INTERVENTORÍA

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para levantamiento de tuberías se hará por metro lineal (ml).

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>                     | <b>Unidad</b> | <b>Símbolo unidad</b> |
|-------------|--|---------------|-----------------------|
| 2.6         | Levantamiento de tubería pvc existente | Metro lineal  | ml                    |

## **3. DEMOLICION Y REPOSICION DE CONCRETOS**

### **3.1 DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO E=20CM CON COMPRESOR INCLUYE CORTE**

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, y el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido para cada línea de tubería. Al romper las zonas de pavimento se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos.

Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por LA INTERVENTORIA, dichas zonas serán construidas convenientemente por EL CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costa.

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

Los pavimentos se construirán de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaria de Obras Públicas. El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que se determine en cada caso.

El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

- La superficie del corte debe quedar vertical.
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por LA INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.
- Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.
- Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para demolición de concreto rígido hará por metro cuadrado (M2).

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Unidad</b>     | <b>Símbolo unidad</b> |
|-------------|---|-------------------|-----------------------|
| 3.1         | Demolición en concreto rígido<br>e=20cm con compresor incluye corte | Metro<br>cuadrado | m2                    |

### **3.2 DEMOLICION SARDINEL EN CONCRETO**

Comprende la demolición de sardineles de concreto existentes mediante el empleo de equipo de compresión y martillos neumáticos pero evitando causar incomodidades al vecindario, para lo cual el Contratista ejecutará estas labores con el equipo que considere necesario. Serán demolidos todos los sardineles indicados en los planos respectivos, pero siempre teniendo un especial cuidado en no dañar las instalaciones o estructuras que pudieran existir aledañas al área de trabajo. Se ha de preservar necesariamente la geometría regular en la rotura a fin de permitir que los trabajos posteriores encajen adecuadamente con los sardineles existentes. Las dimensiones consideradas en la partida involucran sardineles de hasta 0.15 x 0.45 m. y para dimensiones mayores se efectuara bajo la equivalencia respectiva de manera tal que se permita cuantificar bajo una misma dimensión de sardinel.

Todo material será retirado de la superficie de trabajo y llevado fuera de la franja de trabajo. Su eliminación se efectuará y pagará en la forma que se indica en la partida "Eliminación de Material excedente". Durante los trabajos de demolición se tendrá especial cuidado con las instalaciones existentes de servicio público, debiendo el contratista reparar de inmediato, y por su cuenta, todo daño que pudiera causar. Es necesario tener siempre libre de desmonte la zona de trabajo

## MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal (ml).

| Ítem | Descripción                     | Unidad          | Símbolo<br>unidad |
|------|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| 3.2  | Demolición sardinel en concreto | Metro<br>lineal | ml                |

## 3.3 REPOSICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO 3000 PSI

Las características de los materiales, el diseño de las mezclas, la colocación y curado del concreto, etc., se regirán por las normas estipuladas en el presente Capítulo. Además de las disposiciones aquí especificadas, se cumplirán las contenidas Norma para la Construcción de Pavimento de Concreto de Cemento Portland".

### Resistencia del Concreto

La resistencia a la flexión (módulo de rotura) del concreto para el pavimento deberá ser, como mínimo, de 40 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de edad. El tamaño máximo del agregado del concreto para pavimentos será de 1 1/2".

### Ensayos

El Contratista deberá suministrar muestras de concreto tomadas en el terreno, para determinar su consistencia y resistencia. Se fundirán viguetas para someterlas al ensayo de flexión. Las muestras deberán moldearse y curarse de acuerdo con la especificación AASHTO T 126. Los moldes para tales viguetas serán suministrados por el Contratista.

### Juntas

Para pavimentos nuevos se deberán proveer juntas según los detalles indicados en los planos; para la reconstrucción de pavimentos existentes se deberán colocar juntas (incluyendo llaves y cuñas) iguales a las existentes en el pavimento retirado. Las juntas de expansión y contracción deberán ser rectas y continuas, de borde a borde del pavimento. Las juntas de construcción estarán provistas de llaves o cuñas localizadas a la mitad del espesor de la losa. Si así se requiere, las juntas de construcción o de contracción deberán terminarse con una ranura en la parte superior. En el concreto terminado, las llaves deberán ser continuas a través de toda la junta de construcción.

### SELLOS PARA JUNTAS

Esta sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de acero y de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos o según lo indique el CONTRATANTE.

**MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro cuadrado (M2).

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>      | <b>Unidad</b>  | <b>Símbolo unidad</b> |
|-------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| 3.3         | Reposición de pavimento | Metro cuadrado | m2                    |

**3.4 REPOSICION DE ANDENES EN CONCRETO 3000 PSI**

Se refiere a los requerimientos para la restitución de andenes de concreto simple, de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por la INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA suministrará los materiales y equipo necesario para ejecutar los trabajos de acuerdo a los requerimientos relacionados. Estos requisitos serán aplicables en la reparación de andenes demolidos por causa de la construcción del nuevo colector. Las losas de concreto se fundirán sobre una base de relleno de 10 cm. de espesor. Los andenes se construirán en concreto simple de 2.500 PSI, con 10 cm. de espesor. Los andenes no llevarán acero de refuerzo y se construirán siguiendo los alineamientos dados en los planos de diseño o los indicados por la INTERVENTORIA.

ACABADO DE ANDENES: La restitución de acabados de andén en granito, tableta de gres, o cualquier otro material que se encuentre, etc., se realizará de acuerdo a las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Para el efecto, el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA deberán realizar un recorrido previo a la ejecución de las obras en cada sector y valorar conjuntamente la implicación de las mismas sobre los andenes y zonas afines; de este recorrido se dejará una memoria escrita, fotográfica y fílmica que muestre detalladamente el estado inicial del andén a intervenir, la cual se adjuntará también al Acta de Vecindad que se firme con cada propietario o residente de la zona de las obras.

**MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para reposición de andenes se hará por metro cuadrado (M2).

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Unidad</b>  | <b>Símbolo unidad</b> |
|-------------|-----------------------------------|----------------|-----------------------|
| 3.4         | Reposición de andenes de concreto | Metro cuadrado | m2                    |

### 3.5 REPOSICION DE SARDINEL EN CONCRETO DE 3000 PSI

Los sardineles se construirán con una mezcla homogénea de agregados, agua y cemento Portland tipo I, garantizando una resistencia mínima a la compresión de 17,5 MPa (2500psi) y un tamaño máximo de agregado de 25 mm (1"). En los casos en los que por la dimensión del elemento no sea factible el suministro de mezcla de planta, se puede permitir elaborar el concreto en sitio previa aprobación.

Se construirán en los sitios indicados en los planos, o donde indique el Interventor, de acuerdo con los alineamientos y pendientes mostrados en planos y detalles.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para reposición de sardineles se hará por metro lineal (ml).

| Ítem | Descripción                     | Unidad       | Símbolo unidad |
|------|---------------------------------|--------------|----------------|
| 3.5  | Reposición sardinel en concreto | Metro lineal | ml             |

### 4. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA

#### 4.1, 4.4, 4.3, 4.4, 4.5, 4.8, 4.14, 6.17, 7.16, 8.37 DE TUBERIA

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición y profundidades indicadas por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería, en caso de que entre el agua a la zanja; el tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja.

No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación (encamado) y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando se termine de instalar cada tramo de tubería, se hará un relleno parcial con el propósito de asegurar los tubos y a continuación se realizará la prueba hidráulica, ensayo que deberá cumplir la tubería instalada antes de la aceptación definitiva por parte de la Interventoría.

Para este propósito y a costa del Contratista, se taponará los extremos del tramo instalado al igual que las domiciliarias, llenando de agua el sistema para que la Interventoría supervise la prueba hidráulica.

Es estrictamente necesario que tanto el Contratista como el Interventor de la obra conozcan las recomendaciones que hace la Norma RAS 2000 en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios, pero especialmente las especificaciones.

De acuerdo a la configuración propia del contrato y atendiendo las directrices del PAP-PDA Nariño, el contrato de obra no incluye el suministro correspondiente de tubería, válvulas y accesorios, por lo tanto el contratista de obra realizará solamente la instalación, por lo que se compromete a recibir el suministro de estos materiales de otro contratista, elementos que deben ser almacenados en bodega del contratista de obra sin costo adicional alguno, ya que dentro de la instalación se incluye dicho costo.

**Unión de tuberías:** Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como se haya lubricado los espigos y campanas del tubo, se procederá a centrar el espigo en la campana del tubo colocado previamente; el espigo se llevará hasta su sitio ejerciendo presión en el tubo hasta encontrar el límite de la campana.

El Interventor coordinará la disposición del equipo de presión para las pruebas hidráulicas necesarias.

**Pruebas al sistema y puesta en marcha:** Una vez finalizada la instalación de cada tramo de tubería, el Contratista probará todas las tuberías con una presión igual a 1,2 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

La presión se aplicará con una bomba de émbolo, suministrada por el Contratista Constructor, provista de manómetro.

Si resultan daños durante la prueba de presión hidráulica, la reparación de tuberías y accesorios deberá ser realizada por el constructor a su costo.

Dicha presión debe medirse en el punto más bajo del tramo. Si no está disponible el equipo de prueba, se trabajará con la presión de la red en servicio, previa coordinación con el Interventor.

En la prueba de presión hidráulica debe tenerse en cuenta las normas técnicas correspondientes a cada material y accesorio.

Además, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

La prueba de presión hidráulica debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de la Interventoría. La prueba debe realizarse en tramos comprendidos entre válvulas siempre y cuando esta distancia no sea mayor que 500m. Cuando la distancia entre válvulas sea mayor que 500m, o cuando no existan válvulas en el tramo a probar, Interventoría podrá exigir la instalación de tapones en los extremos de cada tramo.

La tubería debe llenarse lentamente y a baja presión para permitir la salida de aire, el cual debe ser evacuado de la tubería completamente y por cualquier sistema, antes de aplicar la presión de prueba. La tubería debe mantenerse sometida a la presión de prueba durante un tiempo no inferior a dos horas.

En todos los casos, debe tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas fabricantes de las tuberías en lo relacionado con la forma, duración etc., de la prueba a presión.

El Contratista será el responsable de los daños que se produzcan en la red, y las reparaciones de tuberías y accesorios, serán a su costa.

**Medida y forma de pago:** La longitud de la tubería instalada se medirá directamente en la zanja después de su colocación, expresada en metros lineales (ML), a satisfacción del Interventor, de acuerdo con los alineamientos especificados en los planos y la ubicación final de la tubería; y una vez hayan aprobado satisfactoriamente las pruebas hidráulicas requeridas.

Los precios unitarios de instalación de estas tuberías y accesorios, deberán incluir los costos de los accesorios, excepto el costo de los accesorios especificados en los ítem del Contrato; incluirán también almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, materiales para anclaje y apoyos de accesorios y tuberías (concreto, varilla, alambre, etc.), costos de empalmes con tubería existente, costo de equipos, personal, imprevistos, administración, utilidad, etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

Además incluye todos los accesorios, herramientas y mano de obra necesarios para llevar a cabo la realización de las pruebas hidráulicas, así como de los empalmes de las nuevas redes a las existentes.



| Ítem      | Descripción                     | Unidad       | Símbolo<br>unidad |
|-----------|---------------------------------|--------------|-------------------|
| 4.1, 7.16 | Instalación tubería 2.5" RDE 21 | Metro lineal | ml                |
| 4.2       | Instalación tubería 1.5" RDE 21 | Metro lineal | ml                |
| 4.3       | Instalación tubería 2" RDE 21   | Metro lineal | ml                |
| 4.4.      | Instalación tubería 2" RDE 26   | Metro lineal | ml                |
| 4.5       | Instalación tubería 3" RDE 32.5 | Metro lineal | ml                |
| 4.6       | Instalación tubería 4" RDE 32.5 | Metro lineal | ml                |
| 4.7       | Instalación tubería 4" RDE 21   | Metro lineal | ml                |
| 4.8       | Instalación tubería 6" RDE 41   | Metro lineal | ml                |
| 8.37      | Bajante de 4"                   | Metro lineal | ml                |

#### **4.9, 4.10, 6.20, 6,21. INSTALACION VALVULA DE COMPURTA ELASTICA VASTAGO**

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y como acople a las Tees Partidas para realizar el empalme sin suspender el servicio de acueducto con la utilización del equipo de perforación lateral. Deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados en forma simultánea o alternada y deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas. 1. Presión de trabajo Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 16PN (200Psi o 1,38 MPa) y probadas mínimo a 24PN (300 Psi). Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Las presiones de trabajo se determinarán en los planos anexos al formulario de características garantizadas de la propuesta. El PROPONENTE debe suministrar copia de los ensayos de prueba en fábrica de las muestras entregadas dentro del proceso de contratación y en caso de ser aceptada su propuesta, durante la ejecución del contrato debe entregar con cada lote, los resultados de los ensayos de prueba en fábrica (protocolos de prueba en fábrica) y LAS EMPRESAS se reservan el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario 2. Normas de fabricación LAS EMPRESAS requieren el suministro de válvulas de compuerta para ser utilizadas en la red de acueducto de la distribución secundaria del agua potable de LAS EMPRESAS. La fabricación de las válvulas deberá ser en hierro dúctil y cumplir con cualquiera de las tres siguientes normas: -Norma American Works Water Association AWWA C-509 -Norma American Works Water Association AWWA C-515 - Norma ISO 7259 última versión (NTC 4765) El proceso de la fabricación y las dimensiones de los elementos de la válvula deberán cumplir con todo el contenido de la Norma Internacional bajo la cual se fabrica. Para el caso de válvulas fabricadas bajo norma AWWA C509 y AWWA C515, si alguno de los elementos componentes de la válvula ha sido modificado en las dimensiones originales que contiene la Norma, El PROPONENTE deberá presentar el diseño de tal variación por parte del fabricante y este diseño deberá ser elaborado y firmado por un diseñador que se encuentre certificado bajo la Norma NTC-ISO 9001-2000 como diseñador del elemento que sufre la modificación señalada. Para el caso de válvulas fabricadas bajo norma ISO 7259, el PROPONENTE deberá presentar el Certificado de Aseguramiento o Gestión de la Calidad ISO 9001 versión 2000 del Fabricante como diseñador o de quien le realiza el diseño de las válvulas

al Fabricante. En este caso si la propuesta presentada es aceptada, durante la ejecución del contrato, el contratista deberá certificar a través de un Organismo Certificador cada lote que entrega, de conformidad con la norma de fabricación. Cierre de la válvula Será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando eje (rueda de manejo o dado de manejo) sea girado en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar. CUERPO Llevará marcado en el cuerpo en alto relieve la siguiente información, la marca, el diámetro nominal, la presión nominal, el material de fundición y la norma constructiva. Llevaran también un serial o una fecha con lote que pueda servir como trazabilidad de las válvulas, esta información deberá adherirse a la válvula en una lámina remachada. La distancia entre caras debe cumplir la norma de fabricación ANSI/ASME B16.10 cuerpo largo o EN 558-1 serie 14. Material El cuerpo de la válvula debe ser en fundición hierro nodular, designaciones de material: EN-GJS-400-15 y EN-GJS-500-7; antiguos DIN GGG-40 y DIN GGG-50. Para norma americana debe cumplir ASTM A-536 Cl 60-40-18 o A536, 65-45-12. El hierro dúctil no deberá contener mas de 0.08 porciento de fosforo. El proponente deberá entregar con la propuesta un certificado de la colada de las muestras para el proceso y certificados de coladas con las entregas parciales. El asiento interior de cuerpo deberá ser completamente liso, sin escalones o rebabas que permitan acumulación de sedimentos. Extremos de las válvulas Para las válvulas que sean extremo de campana (Junta rápida, o Hembra), deben incluir los respectivos empaques para su montaje. Los extremos lisos de las tuberías en que se instalarán las válvulas, indistintamente, tendrán los siguientes diámetros externos. Para las válvulas bridadas, las bridas deben ser perforadas bajo la norma ANSI/ASME B16.5 y su espesor debe ser como mínimo el de la presión especificada. Para bridas mayores a DN600 aplicara ASME B16.47. Si el proveedor lo expresa podrán admitirse válvulas con otros extremos siempre, para las cuales sin costo alguno deben suministre los accesorios con sus tuercas, arandelas y tornillos (de acero inoxidable) y empaques, de modo que permita el acople de las válvulas a los extremos lisos de las tuberías. Los extremos lisos de las tuberías en que se instalarán las válvulas, indistintamente, tendrán los siguientes diámetros externos.

| Tamaño<br>Diámetro Nominal |           | Diámetro Exterior<br>(mm) | Diámetro Exterior<br>(mm) |
|----------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|
| <i>PG</i>                  | <i>Mm</i> | <i>Acero/PVC</i>          | <i>HD</i>                 |
| 3                          | 75        | 88,90                     | 98,00                     |
| 4                          | 100       | 114,30                    | 118,00                    |
| 6                          | 150       | 168,30                    | 170,00                    |
| 8                          | 200       | 219,10                    | 222,00                    |
| 10                         | 250       | 273,00                    | 274,00                    |
| 12                         | 300       | 323,90                    | 326,00                    |

Compuerta La compuerta o elemento obturador será en forma de cuña rígida recubierto completamente en caucho elástico natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, NBR, EPDM, etc), resistentes a los ataques microbiológicos, a la contaminación con cobre y al ozono. El método utilizado para conexión o vulcanización se debe probar mediante la norma ASTM D429; utilizando el método B, la resistencia de la lámina no debe ser menor

de 75 Lb/pulg. .), y deberá estar libre de poros, zonas desprovistas de recubrimiento y demás defectos que pudieran incidir en la operación y vida útil. Adicionalmente deberá cumplir con una capacidad de adherencia del caucho de 75 lbf/in como mínimo cuando se someta a ensayo según el método B de la norma ASTM D429 en su última versión. No se aceptarán compuertas con asientos paralelos. Las válvulas utilizadas como By-pass en las ERP y las utilizadas como limites de circuito o sub-circuito deben tener compuerta con sello metálico, deben cumplir o exceder la norma AWWA C500 y lo citado en esta especificación. Eje o vástago El eje será de posición horizontal, material del eje de acero inoxidable ASTM A276 Tipo 420, DIN X20 Cr13, AISI 304 ó AISI 420. El eje será tipo seco, es decir, no debe estar en contacto directo con el fluido en ningún sentido. El vástago será del tipo no ascendente, y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276, ajustado a las dimensiones según norma AWWA C509 o C515 para el diámetro de raíz y deberá estar libre de bordes y rebabas cortantes y demás defectos que pudieran incidir en la operación. La rosca podrá ser del tipo Acme o Acme stup para todos los diámetros. El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable según ASTM A-276. Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509. Tornillería La tornillería debe ser en acero inoxidable. según ASTM A307 con tuerca en acero galvanizado o similar. En todo caso el tornillo y la tuerca, debe ser de material diferente para evitar la corrosión por par galvánico Bujes Los bujes que soportan el eje deben ser en una aleación antifricción.

**MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para la instalación de válvula de compuerta elástica se hará por metro lineal (ml)

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Unidad</b> | <b>Símbolo unidad</b> |
|-------------|--|---------------|-----------------------|
| 4.9         | Instalación válvula de compuerta elástica vástago ascendente incluye volante de maniobras 4"                                   | Metro lineal  | ml                    |
| 4.10        | Instalación válvula de control compuerta elástica vástago ascendente incluye volante de maniobras 4", y cajilla en mampostería | Unidad        | UND                   |
| 6.20        | instalación válvula de compuerta elástica vástago ascendente incluye volante de maniobras 3" salida                            | Unidad        | UND                   |
| 6.21        | instalación válvula de compuerta elástica vástago ascendente incluye volante de maniobras 4" lavado                            | Unidad        | UND                   |

#### 4.11, 4.12. INSTALACION HIDRANTE EXTREMOS TIPO BOSTON

Los hidrantes deben ser inspeccionados con anterioridad a la instalación con el fin de detectar posibles roturas en el material y verificar la conformidad de los elementos que lo componen. Las especificaciones que deben revisarse durante la inspección inicial incluyen el tamaño y forma de la tuerca de operación y su dirección de apertura, la profundidad de instalación, diámetro y tipo de conexión de entrada, diámetro de la válvula de la tubería, diámetro de las boquillas de salida del hidrante y tipo de rosca, entre otros. El hidrante y sus accesorios deben ser probados dentro del sistema que se forma con la tubería. Si alguno de los elementos y/o el hidrante resultan defectuosos, éstos deben reponerse. Para la instalación del hidrante deben tenerse en cuenta lo siguiente: - Debe hacerse las adecuaciones correspondientes para que el hidrante quede saliente de la red existente en su totalidad por encima del nivel del terreno. Para fines de instalación y mantenimiento del hidrante, la distancia entre la rasante del andén y la brida que separa la torre del hidrante de la(s) extensión(es) del cuerpo inferior del mismo debe oscilar entre 0.15 y 0.20m. - El hidrante debe colocarse en posición vertical nivelada y con el eje de la salida principal, orientado perpendicularmente al eje de la vía. - Siempre se debe instalar una válvula entre la tubería principal y el hidrante, denominada Válvula Ramal de Hidrante, para permitir su respectiva operación y mantenimiento. Debe ubicarse la válvula lo más cerca posible a la tubería principal. La válvula debe ubicarse en zona dura mientras que el hidrante debe ubicarse en lo posible en zona blanda (verde). - Con el fin de poder hacer mantenimiento o cambiar la válvula o el hidrante, la distancia entre el eje de la válvula y el eje del hidrante debe ser mínimo de 1m y máximo 1.50 m y debe estar ubicado en el sentido de la red. - Se debe dejar un anclaje independiente para la válvula y para el hidrante. - La válvula, la tee, el codo o los codos de 45° y 90°, las uniones y niples de montaje y la torre hidrante, deben asegurarse firmemente mientras se hacen las conexiones. Cada elemento debe anclarse por separado, de manera que la tubería no soporte el peso de los accesorios y se pueda hacer mantenimiento por separado para cada una de las piezas. - Las boquillas de salida de los hidrantes deben estar lo suficientemente por encima del terreno para permitir la conexión de las mangueras y la operación de la llave del hidrante. No debe haber obstrucciones que eviten o retarden la operación del hidrante o retarde la remoción de las tapas de las boquillas de salida. - Una vez instalado debe limpiarse la zona de excavación, cemento o concreto que haya quedado en el hidrante y sus bridas. - Cuando se esté instalando el hidrante, utilizar una base firme preferiblemente en concreto para prevenir asentamientos o esfuerzos sobre las juntas de la tubería de conexión del hidrante con la tubería principal. - Cuando se instalen hidrantes tipo tráfico, debe asegurarse que la resistencia del suelo sea la adecuada para evitar que se transmitan esfuerzos tanto a la parte inferior del cuerpo del hidrante como a la entrada del mismo.

Cuando se instalen hidrantes sobre tuberías principales en PVC, la tubería de conexión del hidrante debe ser del mismo material que la tubería principal. Esto ayudará a proteger la tubería principal de daños si el hidrante es golpeado durante un accidente de tráfico. Opera - Los hidrantes que se instalen como parte de la construcción de una nueva red, deben ser probados y desinfectados

Procedimiento para operación de hidrantes La operación de los hidrantes se debe hacer de la siguiente manera: 1. Revisar que la válvula ramal del hidrante se encuentre perfectamente cerrada 2. Retirar los tapones de las boquillas de los hidrantes

| Ítems | Descripción   | Unidad | Símbolo unidad |
|-------|---|--------|----------------|
| 4.11  | Instalación hidrante extremos tipo boston junta hidráulica pvc 4" | Unidad | UND            |
| 4.12  | Instalación hidrante extremos tipo boston junta hidráulica pvc 3" | Unidad | UND            |

dependiendo del uso respectivo 3. Dar apertura del hidrante a través de la tuerca de operación 4. Operar la válvula de ramal de hidrante de acuerdo a las necesidades requeridas (apertura total o parcial). 5. Una vez ejecutada la operación se maniobra la válvula quedando cerrada, luego se cierra el hidrante de su respectiva tuerca de operación y se instala nuevamente las boquillas retiradas.

**4.13, 4.15, 4.15, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 6.25, 6.26, 7.17, 7.18, 7.19, 7.20, 7.21, 8.30 SUMISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC**

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el acarreo e instalación de accesorios PVC de diámetros y ángulos especificados, lubricante, limpiador, la mano de obra respectiva, equipos, herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la instalación del mismo.

**Materiales:** El Contratista debe incluir el transporte interno hasta el sitio de las obras y la instalación en la zanja respectiva.

Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

**Manejo de accesorios:** Cada accesorio deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el Contratista y el Interventor. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reemplazadas según lo ordene el Interventor.

Se harán por cuenta del Contratista todos los gastos de reparación o de sustitución de accesorios que se dañen durante las operaciones de instalación.

Los accesorios deberán limpiarse cuidadosamente e instalarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

El Interventor deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de los

accesorios

Los accesorios se colocarán exactamente en la posición indicada en los planos o establecidas por el Interventor.

El CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de accesorio, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería.

Se deberá atender las normas para la instalación de accesorios de PVC unión mecánica, especialmente la NTC 3742.

**Unidad de medida y forma de pago**

| Ítem             | Descripción                               | Unidad | Símbolo unidad |
|------------------|---|--------|----------------|
| 4.13             | instalación codo 4" radio corto           | UNIDAD | UND            |
| 4.14             | instalación union de reparación 4" Rde 21 | UNIDAD | UND            |
| 4.16             | instalación de tee 2"                     | UNIDAD | UND            |
| 4.17             | instalación de reducción 4"x3"            | UNIDAD | UND            |
| 4.18             | instalación de reducción 3"x2"            | UNIDAD | UND            |
| 4.19             | instalación de reducción 3"x2.5"          | UNIDAD | UND            |
| 4.20             | instalación tapón 2"                      | UNIDAD | UND            |
| 4.21             | instalación ventosa 3" tipo brida         | UNIDAD | UND            |
| 4.22             | instalación válvula de purga              | UNIDAD | UND            |
| 6.25, 7.17, 7.20 | instalación de tee 3"                     | UNIDAD | UND            |
| 6.26, 7.21       | instalación codo 90° 3"                   | UNIDAD | UND            |
| 7.18             | instalación válvula de cierre 2"          | UNIDAD | UND            |
| 7.19             | instalación válvula de cierre 3"          | UNIDAD | UND            |

**4.24 INSTALACION ELECTRO BOMBA 6HP**

La altura (h) desarrollada por una bomba se determina midiendo la presión en la aspiración y en la salida de la bomba, calculando las velocidades mediante la división del caudal de salida entre las respectivas áreas de las secciones transversales y teniendo en cuenta la diferencia de altura entre la aspiración y la descarga. La altura neta h suministrada por la bomba al fluido es donde los subíndices d y as se refieren a la descarga y aspiración de la bomba. Si las tuberías de descarga y aspiración son del mismo tamaño, las componentes de la altura correspondiente a la velocidad se cancelan, sin embargo en general la tubería de entrada es mayor que la de salida.

La normativa de ensayo indica que la altura desarrollada por una bomba es la diferencia entre la carga en la entrada y en la salida. Sin embargo, las condiciones del flujo en la brida de salida son normalmente demasiado irregulares para tomar medidas de presión precisas, y es más seguro medir la presión alejándose de la bomba diez o más veces el



diámetro del tubo y añadir una estimación de la pérdida por fricción para esa longitud del tubo.

En la entrada algunas veces existe prerotación en la zona del tubo cercana a la bomba y esto puede hacer que las lecturas de presión obtenidas con un instrumento de medida sean diferentes a la presión media real en dicha sección.

### **Rendimiento hidráulico de las bombas centrífugas**

Cuando un líquido fluye a través de una bomba, sólo parte de la energía comunicada por el eje del impulsor es transferida al fluido. Existe fricción en los cojinetes y juntas, no todo el líquido que atraviesa la bomba recibe de forma efectiva la acción del impulsor, y existe una pérdida de energía importante debido a la fricción del fluido. Ésta pérdida tiene varias componentes, incluyendo las pérdidas por choque a la entrada del impulsor, la fricción por el paso del fluido a través del espacio existente entre las palas o álabes y las pérdidas de altura al salir el fluido del impulsor. El rendimiento de una bomba es bastante sensible a las condiciones bajo las cuales esté operando.

### **Características del funcionamiento de las bombas centrífugas a velocidad constante**

El rendimiento de una bomba varía considerablemente dependiendo de las condiciones bajo las cuales esté operando. Por tanto, cuando se selecciona una bomba para una situación dada, es importante que la persona encargada de realizar dicha selección tenga información relativa al funcionamiento de las distintas bombas entre las que vaya a realizarse la elección. El fabricante de bombas suele tener información de este tipo, basada en ensayos de laboratorio, sobre su catálogo de bombas estándar. Sin embargo, algunas veces las bombas de gran capacidad se fabrican a medida. A menudo se fabrica y se ensaya un modelo de tal bomba antes de realizar el diseño final del prototipo de la bomba. Aun cuando algunas bombas centrífugas son accionadas por motores de velocidad variable, la forma más frecuente de operación de las bombas es a velocidad constante.

La forma de los impulsores y de los álabes y su relación con la envolvente de la bomba dan lugar a variaciones en la intensidad de las pérdidas por choque, la fricción del fluido y la turbulencia. Dichos parámetros varían con la altura y el caudal, siendo responsables de las grandes modificaciones en las características de las bombas. La altura en vacío es la que desarrolla la bomba cuando no hay flujo. En el caso de las bombas centrífugas de flujo mixto, la altura en vacío es alrededor de un 10 por 100 mayor que la altura normal, que es la que corresponde al punto de máximo rendimiento, mientras que en el caso de las bombas de flujo axial la altura en vacío puede ser hasta tres veces la altura normal.

La elección de una bomba para condiciones determinadas dependerá de la velocidad de giro del motor que la acciona. Si la curva característica de una bomba para una velocidad de giro dada es conocida, la relación entre la altura y el caudal para velocidades de giro distintas puede deducirse a partir de ecuaciones.



| Ítem | Descripción                   | Unidad | Símbolo unidad |
|------|-------------------------------|--------|----------------|
| 4.23 | Instalación electro bomba 6hp | Unidad | UND            |

## 5. DOMICILIARIAS ACUEDUCTO

### 5.1 INST. ACOMETIDA DOMICILIARIA 1/2"

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría. Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la inspección y ensayo, la instalación, etc. Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según la especificación. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliar. En las urbanizaciones el último tubo de la acometida de aguas residuales se pintará de color negro. El urbanizador informará las condiciones de uso y mantenimiento de las redes internas a los compradores de lotes. Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes: - Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio. - El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros. Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme según la especificación NEGC 814, la cual tendrá una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.). Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes. El Contratista deberá reportar oportunamente a la Interventoría aquellas acometidas que no sea posible conectar a la red y las razones para ello.

| Ítem | Descripción                       | Unidad | Símbolo unidad |
|------|-----------------------------------|--------|----------------|
| 5.1  | Inst. acometida domiciliaria 1/2" | Unidad | UND            |

## 5.2 INSTALACION MEDIDOR

Debe cumplir con el alcance, ejecución de trabajos correspondientes a la instalación de un medidor volumétrico de 1/2" por acometida junto con los accesorios necesarios para la conexión de acuerdo a lo establecido en el Análisis del Unitario correspondiente.

Las pruebas de los micromedidores deben llevarse a cabo con los caudales establecidos en la norma técnica NTC-1063/3.

Con el caudal de sobrecarga no debe obtenerse una pérdida de cabeza superior a los 98.1 kPa (10 m.c.a.).

Los medidores o contadores a instalar se rigen según lo establecido en artículo 6 de la Ley 373 de 1997 y la Ley 142 de 1994, serán del tipo de chorro único y transmisión magnética DN 1/2", con característica Tipo Composite (plástico) y Metrológicamente es R80, es decir, superior a un medidor clase B y/o de características equivalentes o superiores que cumplan con la norma NTC 1063-1 y la ISO 4064 numeral 6, y todas aquellas que las modifiquen, adicionen o complementen.

| Ítem | Descripción         | Unidad | Símbolo unidad |
|------|---------------------|--------|----------------|
| 5.2  | Instalación medidor | Unidad | UND            |

## 5.3 INSTALACION. BACINETE EN CONCRETO TAPA HF

Las estructuras del acueducto como caja de derivación, desarenador, tanques de almacenamiento, cámara de quiebre de presión, cámara de contacto, estarán dotadas de una o varias tapas metálicas para el acceso a las mismas, las cuales tienen el propósito de permitir las labores de mantenimiento al interior de dichas estructuras.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

**Materiales:** La tapa de acceso a las estructuras estará construida en HF gris de sección 60 cm x 60cm, espesor 1", con aro con ceja protectora y la tapa con portacandado de seguridad, eslabón y cadena.

**Ejecución de los trabajos:** La instalación de la tapa sanitaria en HF se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los planos, anclándose firmemente al concreto reforzado de la losa superior de la estructura.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

| Ítem | Descripción                              | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|--|--------|-------------------|
| 5.3  | Instalación bacinete en concreto tapa HF | Unidad | UND               |

### **5.5 CAMARA DE QUIEBRE**

Estas cámaras tienen por objeto reducir la presión aguas debajo de las mismas hasta el valor de la presión atmosférica, con el fin de limitar las presiones en las instalaciones localizadas aguas abajo. deben instalarse este tipo de cámaras cuando se haya seleccionado como alternativa optima de tubería de baja presión acompañada por este tipo de elementos.

| Ítem | Descripción       | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|-------------------|--------|-------------------|
| 5.5  | CAMARA DE QUIEBRE | Unidad | UND               |

## **6. TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

### **6.12 CONCRETO DE 4000 PSI IMPERMEABILIZADO PARA MUROS, LOZA SUPERIOR EN INFERIOR**

Los concretos deberán componerse de mezclas, POR PESO, de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del interventor.

**CEMENTO PORTLAND:** El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321 y ASTM 150 para cemento tipo I. Se usará de una marca conocida y aprobada en el país. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de las mezclas. No se podrá almacenar, cemento en sacos por más de 30 días.

**ADITIVOS:** Si las obras de concreto o mortero exigen impermeabilizante, el contratista, deberá suministrar un aditivo tipo impermeabilizante integral, previamente aprobado por el interventor.

**AGREGADO GRUESO:** El agregado grueso para hormigón será grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y

libre de pedazos blandos, quebradizos, alargados, laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable. La calidad de material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe sobrepasar un desgaste del 40% en peso. Los tamaños de los agregados gruesos, podrán variar entre 1/2" y 1 1/2".

Los agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos, y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño del agregado grueso será de 1 1/2" para muros y losas con espesor de 20cm. Y donde no haya concentración tan grande de aceros de refuerzo, que exija el uso de un tamaño menor. Para muros y losas, con espesor menor de 20 cm, especialmente en vigas canales el tamaño máximo será de 3/4".

**AGREGADO FINO:** El contratista obtendrá la arena de una cantera que debe someter a la aprobación del interventor, la aprobación de determinada fuente de suministros no constituye la aprobación de todo el material sacado de ella. El contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm muy bien gradada.

El contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de las muestras de las arenas, para cerciorarse de la bondad de la misma en cuanto al contenido de arcilla y de materia orgánica.

**AGUA:** El agua para las mezclas de concreto, deberá ser limpia y sin ácidos, aceite, sales, limos, materiales orgánicos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto. En caso de agua de calidad dudosa deberá someterse a pruebas de laboratorio para permitir su posible utilización.

**DOSIFICACIÓN:** Las cantidades de cemento, de arena, agregado grueso y agua, que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación de la Interventoría. El Contratista deberá efectuar un diseño de mezclas para los materiales que va a emplear en la ejecución de los trabajos.

Las resistencias a la compresión que exigirán a los concretos serán en general las siguientes, para 28 días:

CLASE A 3.000 PSI = 210 K/CM<sup>2</sup>

CLASE B 2.500 PSI = 175 K/CM<sup>2</sup>

CLASE C 2.000 PSI = 140 K/CM<sup>2</sup>

CLASE D 1.500 PSI = 105 K/CM<sup>2</sup>

CLASE E Ciclópeo, concreto clase B con inclusión de un 40% de rajón.

**CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concreto con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazada. El contratista deberá tomar un mínimo de 4 cilindros para cada ensayo, por cada 30 m<sup>3</sup>, de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14, 28 y 100 días.

**MEZCLAS:** Solo se mezclará concreto en las cantidades que se requieran para uso inmediato y no se aceptará ninguno que haya iniciado fraguado o que se haya mezclado con 45 minutos de anterioridad a la colocación. Para la mezcla en sitio el contratista proveerá equipo adecuado (mezcladoras) con dispositivo para medir el agua, que garantice una distribución uniforme de los materiales, o sea aceptado por el interventor. El interventor tendrá libre acceso a todos los ensayos; cuando se tomen cilindros de prueba, el contratista dará aviso oportuno para que el interventor pueda hacer la inspección y control de la toma de cilindros. El concreto se mezclará por tiempo, en ningún caso menor a un minuto. Se establecerán controles que aseguren que ningún concreto será descargado hasta no cumplir el tiempo especificado de mezcla; al menos  $\frac{3}{4}$  del tiempo de mezclado deberá transcurrir desde que la última parte del agua fue añadida a la mezcla.

**TRANSPORTE DEL CONCRETO:** El material se llevará de la mezcladora al sitio de vaciado en la forma más rápida y práctica posible evitando la segregación.

Al usar canaletas, la mezcla debe resbalar desde una altura no mayor a 1.50 mts., a menos que el interventor autorice una altura superior.

**COLOCACIÓN DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el interventor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos.

El contratista deberá notificar al interventor cuando esté listo para vaciar el concreto, con 24 horas de anticipación con el fin de que se pueda inspeccionar las formaletas y refuerzos, Una vez el interventor haya practicado la visita y comprobado que los refuerzos están de acuerdo al cálculo además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar, impartirá el visto bueno para la fundición.

La caída libre del concreto sobre las formaletas debe reducirse a un mínimo para evitar deformaciones en los hierros de refuerzo y en las formaletas, además debe evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire. Deberá emplearse además, vibradores de concreto con diámetros adecuados para cada elemento estructural; éstos se emplearán verticalmente y en periodos cortos con el fin de evitar segregación del concreto.

La colocación del concreto debe llevarse a cabo continuamente y debe ser compactada alrededor del refuerzo, en las partes estrechas y en las esquinas de muebles y formaletas.

El concreto deberá depositarse tan cerca como se pueda del sitio final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2 mt, dentro de la misma. Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, está deberá estar compactada, limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

**JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN:** Se denominan juntas de construcción a las superficies de concreto sobre o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo.

El contratista podrá proponer al interventor la localización de las juntas de construcción, si estas no se encuentran indicadas en los planos y someterla a su aprobación.

Al establecer una junta de construcción (al final de una jornada, por ejemplo) las últimas porciones del concreto deberán tener mayor consistencia compatible con la colocada, para evitar la formación de lechadas. En caso de formarse lechadas de cemento, ésta debe ser extraída, antes de continuar con la colocación de concreto, por medio de chorros de arena húmeda, o escobilla de acero si el concreto endurecido tiene menos de dos días de fundido.

Antes de iniciar un vaciado, la operación descrita anteriormente se continuará hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, concreto de mala calidad o cualquier otro material inconveniente haya desaparecido de la superficie. Luego deberá limpiarse la junta cuidadosamente y saturarse con agua antes de hacer nuevo vaciado.

En las juntas horizontales o verticales de construcción de estructuras adyacentes a aguas, rellenos y donde se indique en los planos u ordene el interventor, deberá proveerse de sellos de impermeabilización metálicos o de PVC de acuerdo con los detalles mostrados en los planos indicados por el interventor.

**PROTECCIÓN Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 10 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos.

El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolos mojados por un sistema de tuberías perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto, completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado, deberá ser limpia y en general debe llevar los requisitos especificados para el agua de mezclas. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado para el concreto deberá tenerse listo antes iniciar la colocación del mismo.

El contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa autorización del interventor.

**ELEMENTOS EMBEBIDOS EN CONCRETO:** Los elementos embebidos en el concreto tales como varillas de anclaje, tuberías, ductos de ventilación deberán anclarse fijamente en los sitios indicados en los planos. Es necesario limpiar la superficie de dichos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otra materia que impida la buena adherencia entre el metal y el concreto. Una vez hecha la limpieza, antes de vaciar el concreto, se pintará con lechada de cemento.

**ACABADOS:** Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al interventor para el rechazo de un trabajo.

**SUPERFICIES FORMALETEADAS:** Las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por rellenos, no necesitaran tratamiento especial después de que se retiren con

excepción de la reparación de concreto defectuoso del relleno de los huecos dejados por las abrazaderas de las formaletas y del curado necesario. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará a las superficies mayores de 2cm o a juicio del interventor.

En las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado para concreto visto, la superficie no deberán tener irregularidades mayores de 0.3 cm, como máximo.

Superficies de las estructuras a la vista donde la apariencia es de suma importancia, las irregularidades no deben afectar el aspecto y buena presentación del acabado. Las tolerancias son 0mínimas y estarán también a criterio del interventor.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales deberán tener una pequeña pendiente para drenaje según lo indique el interventor. La pendiente para las superficies reducidas deberá ser aproximadamente del 3% y para superficies amplias, tales como pisos, plataformas, etc., deberán ser del 1 al 2%.

FORMALETA: A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa. No se podrá usar madera sin cepillar, deberá estar libre de rajaduras, huecos separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada. Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos o alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen de nuevo.

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de los días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el interventor:

Vigas y losas 28 días  
Muros y superficies verticales 2 días  
Columnas 3 días  
Secciones macizas 1 día

Cuando en la opinión del interventor las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por períodos más largos.

Para los muros de concreto ciclópeo con piedra a la vista la formaleta se removerá a las 24 horas. En caso de que la resistencia media de los concretos resulte inferior a la especificada, el interventor podrá rechazar ordenando la demolición y reconstrucción a costa del contratista.

Antes de decidir sobre la aceptación o rechazo del concreto deficiente por parte del interventor, éste podrá ordenar que se haga la toma de núcleos a las estructuras de concreto en el número que estime conveniente, así como ensayos de carga conforme a lo previsto en los códigos pertinentes. El costo de éstos estará a cargo del contratista. El nivel de aceptación del concreto será satisfactorio, cuando el promedio de los resultados sea



igual o superior a la resistencia especificada y siempre que ningún cilindro tenga una resistencia inferior a la especificada en 210 Kg/cm<sup>2</sup>.

Donde se requiera serán obtenidos núcleos del concreto de al menos 2" de diámetro, con el fin de conocer la resistencia del concreto que se ha puesto en duda, de acuerdo con la especificación ASTM-C42. Al menos 3 núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área del concreto que sea considerado parcialmente deficiente. El concreto de área representada será satisfactorio si el promedio de resistencia de los 3 núcleos es al menos el 85% y ningún núcleo tiene menos del 75% de la resistencia especificada. Los huecos taladrados serán rellenos con concreto de slump máximo 1".

| Ítem | Descripción   | Unidad       | Símbolo unidad |
|------|---|--------------|----------------|
| 6.12 | Concreto de 4000 psi impermeabilizado para muros, losa superior en inferior | Metro cubico | m3             |

#### **6.13, 7.12 MORTERO IMPERMEABILIZADO 1:3 MUROS DOS CARAS**

Donde lo indiquen los planos, se colocarán morteros compuestos por una mezcla de cemento y arena en proporción 1:3 para repello de paredes.

El espesor del mortero será de 1 cm. La superficie que recibe el mortero debe estar libre de material suelto o flojo, polvo, barro o cualquier otro material objetable, las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo de tal manera que se evite aflojar, agrietar o fragmentar la superficie que va a recibir el mortero.

El cemento, la arena y el agua que se empleen en la mezcla para la fabricación de los morteros deberán cumplir con las normas establecidas para estos materiales.

| Ítem       | Descripción   | Unidad       | Símbolo unidad |
|------------|---|--------------|----------------|
| 6.13, 7.12 | Concreto de 4000 psi impermeabilizado para muros, losa superior en inferior | Metro cubico | m3             |

#### **6.14, 6.16 7.13, 7.15 8.14, 9.9 ACERO DE REFUERZO 60000PSI FIGURACIÓN Y AMARRE**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **PLANOS Y DESPIECE**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado como se muestra en los planos. Si los planos no lo muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el CONSTRUCTOR para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime al primero de su responsabilidad por la exactitud de los mismos.

### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

### **DOBLAMIENTO**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor.

### **COLOCACIÓN Y AMARRE**

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá retirarse del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el

tamaño máximo nominal del agregado grueso o según lo establece la NSR 98 dependiendo de la estructura a construir.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Contratista Constructor inicie la colocación del concreto.

### **TRASLAPOS Y UNIONES**

Los traslajos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR 98 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslajos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslajos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslajos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, con relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

| <b>Ítem</b>              | <b>Descripción</b>                             | <b>Unidad</b> | <b>Símbolo<br/>unidad</b> |
|--------------------------|--|---------------|---------------------------|
| 6.14, 6.16<br>8.14, 9.9. | Acero de refuerzo 60000psi figuración y amarre | Kilogramos    | KG                        |
| 7.13, 7.15               | Escalón en varilla 3/4"                        | Unidad        | UND                       |

### **6.15, 7.14, 8.12, 8.13, 8.14, 9.8 CONCRETO DE 3000 PSI**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico en las estructuras requeridas, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

#### **Materiales**

**Concreto:** Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

**Cemento:** El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

**Agua:** El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del concreto deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia

perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea apta para el consumo humano.

El pH, medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5), el contenido de sulfatos, expresado como SO<sub>4</sub>=, no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516.

**Agregado fino:** Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

Granulometría: La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

| TAMIZ   |         | PORCENTAJE QUE PASA |
|---------|---------|---------------------|
| Normal  | Alterno |                     |
| 9.5 mm  | 3/8"    | 100                 |
| 4.75 mm | No.4    | 95-100              |
| 2.36 mm | No.8    | 80-100              |
| 1.18 mm | No.16   | 50-85               |
| 600 μm  | No.30   | 25-60               |
| 300 μm  | No.50   | 10-30               |
| 150 μm  | No.100  | 2-10                |

**Agregado grueso:** Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Interventor. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

Granulometría: En cuanto a granulometría, el tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm). El agregado deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

| TAMIZ   |         | PORCENTAJE QUE PASA |        |
|---------|---------|---------------------|--------|
| Normal  | Alterno | AG1                 | AG2    |
| 57 mm   | 2 1/4"  | 100                 | -      |
| 50 mm   | 2"      | 95-100              | 100    |
| 37.5 mm | 1 1/2"  | -                   | 95-100 |
| 25.0 mm | 1"      | 35-70               | -      |
| 19.0 mm | 3/4"    | -                   | 35-70  |
| 12.5 mm | 1/2"    | 10-30               | -      |
| 9.5 mm  | 3/8"    | -                   | 10-30  |

|         |      |     |     |
|---------|------|-----|-----|
| 4.75 mm | No.4 | 0-5 | 0-5 |
|---------|------|-----|-----|

**Preparación de la superficie existente:** La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor.

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

| Ítem        | Descripción  | Unidad         | Símbolo unidad |
|-------------|--|----------------|----------------|
| 6.15, 7.14, | concreto de 3000 psi para cajillas de entrada, salida y lavado | Metros cúbicos | m3             |
| 8.13        | concreto para piso e = 10 cm                                   | Metros cúbicos | m3             |
| 8.14        | concreto de 3000 psi vigas, columnas, zapatas                  | Metros cúbicos | m3             |
| 9.8         | placa en concreto de 3000 psi 0,25m de espesor                 | Metros cúbicos | m3             |

## 6.22 INSTALACION CINTA DE PVC

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de cinta de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos.

### CINTAS DE POLIVINILO

El Contratista suministrará e instalará las cintas de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, según lo indiquen los planos.

Se usarán sellos de polivinilo de las dimensiones especificadas en los planos o detalles, de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A."

### INSTALACIÓN DE CINTAS DE POLIVINILO

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, las cintas deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Las cintas deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes.

### **MEDIDA Y PAGO**

Se utilizarán las dimensiones mostradas en los planos, con las modificaciones autorizadas y aprobadas por el Interventor. Se pagara por metro lineal instalado (ml).

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b> | <b>Unidad</b> | <b>Símbolo<br/>unidad</b> |
|-------------|--------------------|---------------|---------------------------|
| 6.22        | cinta pvc          | Metro lineal  | ml                        |

### **6.23 TAPA LAMINA CALIBRE 18 -0.6\*0.6**

Las estructuras como caja de derivación, desarenador, tanques de almacenamiento, caja válvulas, estarán dotadas de una o varias tapas metálicas para el acceso a las mismas, las cuales tienen el propósito de permitir las labores de mantenimiento al interior de dichas estructuras.

En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse deben cumplir con los requerimientos de las Normas Técnicas Colombianas vigentes, o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La instalación de la tapa se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los planos, anclándose firmemente al concreto reforzado de la losa superior de la estructura. El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

| <b>Ítem</b> | <b>Descripción</b>              | <b>Unidad</b> | <b>Símbolo<br/>unidad</b> |
|-------------|---------------------------------|---------------|---------------------------|
| 6.22        | Tapa lamina calibre 18 -0.6*0.6 | Metro lineal  | ml                        |

### **6.24, 7.24 CONO DE VENTILACION**

Las losas superiores de las estructuras del acueducto como tanques de almacenamiento, desarenador, cámara de quiebre de presión, deberán dotarse de uno o varios puntos de ventilación a través de unos dispositivos que permitan la entrada de aire al interior de las estructuras e impidan el ingreso de elementos extraños a las mismas.

**Ejecución de los trabajos:** La instalación de los accesorios de ventilación se ejecutará de acuerdo con la posición, diámetro y acotamiento especificados en los planos y deberán ser anclados a las losas superiores de los tanques o cajas.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de este tipo de accesorios, atendiendo siempre las observaciones del Interventor.

| Ítem      | Descripción         | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|-----------|---------------------|--------|-------------------|
| 6.24,7.24 | Cono de ventilación | Unidad | UND               |

## 8. BLOQUE ADMINISTRATIVO

### 8.15 MURO EN LADRILLO COMUN SENCILLO

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 concreto o de ladrillo, según se solicite y todos los materiales que para esta actividad se requieran. c) **DESCRIPCION:** 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 5, 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 sobre-cimiento se echará una capa de pega consistente en mortero impermeabilizado integralmente, con el objeto de cortar la humedad que pueda ascender por capilaridad.

| Ítem | Descripción                     | Unidad         | Símbolo unidad |
|------|---------------------------------|----------------|----------------|
| 8.15 | Muro en ladrillo común sencillo | Metro cuadrado | m2             |

### **8.17, 8.19. CERAMICA ANTIDESLIZANTE TRAFICO 5**

Será en piso cerámico color escogido por el Interventor, de primera calidad, cuidando que la referencia sea siempre igual. Su pega será mediante cemento puro humedecido, (puede utilizarse Pegacor, según recomendaciones de la casa fabricante), debe de emboquillarse con lechada de cemento blanco adicionada con blanco de zinc (1/2 lb./m2), (puede utilizarse el producto emboquille). Posteriormente deberá protegerse adecuadamente, para evitar el deterioro o desperfectos en su acabado final.

| Ítem | Descripción                       | Unidad         | Símbolo unidad |
|------|-----------------------------------|----------------|----------------|
| 8.17 | Cerámica antideslizante trafico 5 | Metro cuadrado | m2             |
| 8.19 | Enchape para baños y mesones      | Metro cuadrado | m2             |

### **8.18 GUARDA ESCOBAS**

Se colocará el guarda escoba en cerámica, debidamente estampillada con producto de primera calidad y emboquillada con cemento blanco y mineral si es necesario.

| Ítem | Descripción    | Unidad       | Símbolo unidad |
|------|----------------|--------------|----------------|
| 8.18 | Guarda escobas | Metro lineal | ml             |

### **8.20 PINTURA TIPO 1**

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de pinturas sobre las superficies pañetadas en muros interiores y exteriores.

Previamente el Contratista suministrará un catálogo de colores a la Entidad contratante para que éste seleccione los que deban emplearse.

Todos los muros y divisiones que se vayan a pintar, se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, quitándoles el polvo, la grasa, el mortero que puedan tener y resanando los huecos y desportilladuras, se aplicarán luego una o dos capas de imprimante y encima dos capas de pintura, extendidas en forma de pareja y ordenada sin rayas, goteras o huellas de brochas.

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.

La pintura será tipo vinilo mate o similar, para interiores o exteriores según sea el caso, de primera calidad en los colores indicados autorizados por la Entidad contratante

| Ítem | Descripción    | Unidad          | Símbolo<br>unidad |
|------|----------------|-----------------|-------------------|
| 8.20 | Pintura tipo 1 | Metro cuadrados | m2                |

#### 8.21 PERFIL PHR 160\*60\*20 (1,20)

Los perfil de lámina serán de procedencia nacional y deben cumplir con las normas aprobadas por el ICONTEC y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje de la obra o cualquier dobladura o imperfecto fuerte que pueda sufrir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual deberá sustituir.

Los proponentes deberán revisar cuidadosamente los planos y cálculos estructurales y no podrán introducir cambios en los perfiles especificados sin la previa autorización de la interventoría.

| Ítem | Descripción                 | Unidad     | Símbolo<br>unidad |
|------|-----------------------------|------------|-------------------|
| 8.21 | Perfil phr 160*60*20 (1,20) | Kilogramos | Kg                |

#### 8.22 INSTALACION TEJA TERMOACUSTICA

Esta especificación se refiere a la instalación de teja termo acústica, según detalles incluidos en los diseños y planos elaborados por el Consultor. La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslape lateral, no inferior a una ondulación de la teja y un traslape longitudinal en ambos extremos no inferior a 14 cm. Las tejas se fijarán con pernos autoperforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de

la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante. En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras. El Suministro de las tejas NO estará a cargo del CONTRATISTA, pero será responsable de garantizar su adecuada recepción al Municipio de Gualmatan y su almacenamiento, instalación y fijación de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas o por parte de la Interventoría

| Ítem | Descripción                     | Unidad         | Símbolo<br>unidad |
|------|---------------------------------|----------------|-------------------|
| 8.22 | Instalación teja termo acústica | Metro cuadrado | m2                |

### 8.23 CANAL PVC AMAZONAS

Se refiere al suministro y colocación a satisfacción de los canales, bajantes y accesorios, de acuerdo a lo establecido en los planos y a las recomendaciones de los proveedores o fabricantes. Dentro del ítem del canal plástico debe incluirse la colocación de las tapas laterales izquierdas y derechas, los codos, la conexión con el bajante plástico y sus elementos de soporte.

| Ítem | Descripción        | Unidad       | Símbolo<br>unidad |
|------|--------------------|--------------|-------------------|
| 8.23 | Canal pvc amazonas | Metro lineal | ml                |

### 8.24 PUERTA METALICA 1X2,1M APROX

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.

| Ítem | Descripción                  | Unidad | Símbolo unidad |
|------|------------------------------|--------|----------------|
| 8.24 | Puerta metálica 1x2,1m aprox | Unidad | UND            |

### 8.25 VENTANA METALICA

En los planos y detalles particulares se estipularán las dimensiones de las ventanas, las hojas de abrir, los basculantes, zonas fijas, las secciones de los elementos y material de los mismos, las clases de pisa vidrios, los empates con las alfajías, o la integración de estas con las ventanas, los sistemas de anclaje, manijas, pasadores. portacandados etc. El calibre mínimo para la lámina de hierro será No. 20; tanto los elementos de lámina doblada como perfiles de hierro deben ir soldados, pulidos, libres de abolladuras o desperfectos y pintados con anticorrosivo.

En el curso de la construcción se tendrá especial cuidado para que las ventanas no se utilicen como soportes de andamios o sufran deformaciones.

Los vidrios deberán ser de primera calidad, translucidos, perfectamente planos y de espesor uniforme, libre de toda clase de burbujas y manchas y no debe distorsionar las figuras cuando se mire a través de ellos. El espesor será de 4 mm.

Los vidrios se fijarán con tornillo y pasta especial teniendo cuidado de colocar una capa antes de colocar el vidrio y en seguida aplicar y repisar el mismo con pasta teniendo cuidado de afinar con espátula el borde.

| Ítem | Descripción         | Unidad         | Símbolo unidad |
|------|---------------------|----------------|----------------|
| 8.25 | Ventanería metálica | Metro cuadrado | m2             |
| 8.26 | Vidrios 4 mm        | Metro cuadrado | m2             |

### 8.27, 8.28 RED DE SUMINISTRO PVC

Este ítem contempla todos y cada uno de los elementos, accesorios, materiales, equipos y herramientas necesarias para la instalación de registros de paso en las áreas que van a ser servidas por agua potable, incluye la tapa registro. Este registro debe cumplir con todas las normas y requisitos estipulados por las empresas municipales, el Código Colombiano de Fontanería, el diseñador y con las especificaciones exigidas por los fabricantes de los elementos y accesorios con el fin de garantizar su adecuado funcionamiento. Para el recibo debe cumplir con todas la pruebas hidráulicas exigidas por la interventoría. Su ubicación debe ser de fácil acceso y contemplar un tapa registros.

| Ítem | Descripción                | Unidad       | Símbolo unidad |
|------|----------------------------|--------------|----------------|
| 8.27 | Red de suministro pvc 3/4" | Metro lineal | ml             |
| 8.28 | Red de suministro pvc 1"   | Metro lineal | ml             |

### 8.31 TANQUE DE ALMACENAMIENTO 1000 LT

Deposito para cubrir la demanda de agua en las horas de mayor consumo y almacenar el agua en la temporada de verano, siendo su volumen igual a 1000 L. 1. Depósito principal: esta estructura contiene el volumen de agua para las horas de mayor consumo. Los muros se construirán la mampostería de piedra. Para la losa y tapadera serán de concreto reforzada. Para cada volumen requerido se tiene tipificado los detalles en los planos. Estos se construirán enterrados en el punto de ubicación. 2. Caja de válvula de entrada: esta estructura servirá para la protección de la válvula de control del caudal de entrada al deposito principal. Se hará de mampostería de piedra, los muros de un espesor de 0.15 m y la losa de tapadera de concreto reforzado. La válvula será de bronce, adaptada para tubería y accesorios de PVC. 3. Dispositivo de desagüe y rebalse: se utilizara tubería y accesorios de PVC, con diámetros mínimos de 2" o igual al diámetro de salida cuando sea mayor de 2".

| Ítem | Descripción                     | Unidad | Símbolo unidad |
|------|---------------------------------|--------|----------------|
| 8.31 | Tanque de almacenamiento 1000 L | Unidad | UND            |

### 8.32, 8.55 CAJA DE INSPECCION

Las cajas de inspección no son prefabricadas, y sus paredes son en ladrillo tolete recocido con las superficies internas pañetadas, el piso es en concreto de 175 Kg./cm<sup>2</sup> (2.500 PSI) sobre una capa de recebo previamente compactada, lo que constituye una construcción en mampostería. En algunos casos, la profundidad de las cajas de inspección subterráneas dependerá del nivel freático del terreno donde sea construida. Toda caja de inspección de acuerdo a norma incorporará un sistema de drenaje. Deberá proveerse un mecanismo de filtro o sifón que impida el acceso de olores hacia el resto de la instalación. El desagüe irá instalado en la parte más baja de la caja.

| Ítem | Descripción                   | Unidad | Símbolo unidad |
|------|-------------------------------|--------|----------------|
| 8.32 | Cajas de inspección de 80X80´ | Unidad | UND            |
| 8.55 | Caja de inspección            | Unidad | UND            |

### **8.33, 8.34, 8.35, 8.36. TUBERIA SANITARIA**

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición y profundidades indicadas por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería, en caso de que entre el agua a la zanja; el tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja.

No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del Interventor, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación (encamado) y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

El Contratista, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando se termine de instalar cada tramo de tubería, se hará un relleno parcial con el propósito de asegurar los tubos y a continuación se realizará la prueba hidráulica, ensayo que deberá cumplir la tubería instalada antes de la aceptación definitiva por parte de la Interventoría.

Para este propósito y a costa del Contratista, se taponará los extremos del tramo instalado al igual que las domiciliarias, llenando de agua el sistema para que la Interventoría supervise la prueba hidráulica.

Es estrictamente necesario que tanto el Contratista como el Interventor de la obra conozcan las recomendaciones que hace la Norma RAS 2000 en lo referente a los materiales, procedimientos de instalación y pruebas a las tuberías y accesorios.

**Unión de tuberías:** Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma. Tan pronto como se haya lubricado los espigos y campanas del tubo, se procederá a centrar el espigo en la campana del tubo colocado previamente; el espigo se llevará hasta su sitio ejerciendo presión en el tubo hasta encontrar el límite de la campana.

El Interventor coordinará la disposición del equipo de presión para las pruebas hidráulicas necesarias.

**Pruebas al sistema y puesta en marcha:** Una vez finalizada la instalación de cada tramo de tubería, el Contratista probará todas las tuberías con una presión igual a 1,2 veces la presión máxima a la que las tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

La presión se aplicará con una bomba de émbolo, suministrada por el Contratista Constructor, provista de manómetro.

Si resultan daños durante la prueba de presión hidráulica, la reparación de tuberías y accesorios deberá ser realizada por el constructor a su costo.

Dicha presión debe medirse en el punto más bajo del tramo. Si no está disponible el equipo de prueba, se trabajará con la presión de la red en servicio, previa coordinación con el Interventor.

En la prueba de presión hidráulica debe tenerse en cuenta las normas técnicas correspondientes a cada material y accesorio.

Además, debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

La prueba de presión hidráulica debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de la Interventoría. La prueba debe realizarse en tramos comprendidos entre válvulas siempre y cuando esta distancia no sea mayor que 500m. Cuando la distancia entre válvulas sea mayor que 500m, o cuando no existan válvulas en el tramo a probar, Interventoría podrá exigir la instalación de tapones en los extremos de cada tramo.

La tubería debe llenarse lentamente y a baja presión para permitir la salida de aire, el cual debe ser evacuado de la tubería completamente y por cualquier sistema, antes de aplicar la presión de prueba. La tubería debe mantenerse sometida a la presión de prueba durante un tiempo no inferior a dos horas.

En todos los casos, debe tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas fabricantes de las tuberías en lo relacionado con la forma, duración etc., de la prueba a presión.

El Contratista será el responsable de los daños que se produzcan en la red, y las reparaciones de tuberías y accesorios, serán a su costa.

| Ítem | Descripción             | Unidad          | Símbolo<br>unidad |
|------|-------------------------|-----------------|-------------------|
| 8.33 | Tubería sanitaria de 2" | Metros lineales | ml                |
| 8.34 | Tubería sanitaria de 4" | Metros lineales | ml                |
| 8.35 | Salidas sanitaria 2"    | Unidad          | UND               |
| 8.36 | Salidas sanitaria 2"    | Unidad          | UND               |



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SUMINISTRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS  
PVC**

El suministro comprende la adquisición, compra o importe de la tubería y/o elementos y/o accesorios requeridos en el proyecto y contemplados como suministros, cargue al vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue de los elementos ofertados y ubicación en el sitio de almacenamiento o bodegaje dispuesto por el contratista de obra, quien en adelante una vez recibido a entera satisfacción será responsable de todos los elementos ahí dispuestos y aprobado por el Interventor.

**Alcance:** El Contratista suministrará toda la tubería, elementos y accesorios que fueron ofertados y que son necesarios para el desarrollo del proyecto, conforme a las especificaciones de los materiales y las indicaciones de la Interventoría.

**Materiales:** Las tuberías y accesorios de PVC cumplirán con los requerimientos de las normas técnicas colombianas correspondientes, y en caso de que éstas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes; se citan para el efecto las siguientes normas: NTC 162, NTC 382, NTC 369, NTC 539, NTC 1339, NTC 2295, NTC 3874; ASTM D 1784, ASTM D 2241, ASTM D 2855, AWWA C900.

Si se trata de tubería de PVC con pared estructural y superficie interna lisa, la cual debe cumplir con la Norma técnica Colombiana NTC 3721 para métodos de ensayo y NTC 3722-1 para especificaciones.

| Ítem | Descripción                | Unidad         | Símbolo<br>unidad |
|------|----------------------------|----------------|-------------------|
| 8.27 | Red de suministro pvc 3/4" | Metro cuadrado | m2                |
| 8.28 | Red suministro pvc 1"      | Metro cuadrado | m2                |

**8.38, 8.39, 8.40, 8.41 INSTALACION ACCESORIOS SANITARIOS**

Todos los aparatos sanitarios e incrustaciones serán de primera calidad y para su colocación deberán llevar el previo del interventor. Los aparatos que se apoyan en los pisos, deberán sentarse sobre una capa de cemento blanco. Los aparatos localizados sobre las paredes se fijarán a éstas por medio de chazos, platinas y tornillos.

| Ítem | Descripción                           | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|---------------------------------------|--------|-------------------|
| 8.38 | instalación sanitario blanco          | Unidad | UND               |
| 8.39 | instalación orinal blanco             | Unidad | UND               |
| 8.40 | instalación lavamanos blanco          | Unidad | UND               |
| 8.41 | instalación lavaplatos con escurridor | Unidad | UND               |

#### **8.42 INSTALACION CAPA DE RODADURA EN ADOQUIN**

El Contratista suministrara e instalara todos los elementos necesarios para la ejecución de esta actividad, cumpliendo con el tipo y calidad especificados, así como con los procedimientos descritos en la presente especificación. Senderos en adoquín: Excavación y Colocación de la estructura El Contratista deberá descapotar y excavar el terreno considerando las dimensiones en planta, y la profundidad de la excavación, de acuerdo a la estructura dada en el estudio de suelos. Posteriormente, compactará el fondo de la excavación y procederá a llenar con el material granular correspondiente, hasta la altura especificada, extendiendo y compactando en capas no mayores de 15cm, según las requisiciones de la interventoría. La subrasante tendrá desde la excavación las características geométricas y pendientes especificadas para la superficie de adoquines, de tal manera que tanto la base como la capa de arena se puedan colocar cada una con un espesor uniforme en toda el área. Confinamiento y dilataciones Toda la superficie de adoquín deberá ser confinada en áreas no mayores a 20.00m<sup>2</sup>, mediante dilataciones de confinamiento en adoquín, bordillo en concreto, o según se indique en el presupuesto de obra.. Arena para el lecho del adoquín Sobre la estructura de granulares debidamente compactada, se colocará una capa uniforme de arenilla, de 3,00 cm de espesor. Esta arena debe estar suelta, limpia, lavada, libre de materia orgánica, mica, sales solubles dañinas y demás contaminantes que puedan producir haloeflorescencias; no debe tener grano redondeado, ni ser de origen calcáreo (caliza). Adicionalmente, deberá ser tamizada por malla de 3/8", verificando que no más del 5% pase por el tamiz N° 200. El contenido de humedad óptimo para la arena debe estar entre un 6% y un 8%, es decir, ni seca, ni saturada. En ningún caso, la colocación de la capa de arena debe ser usada como medio para corregir una mala terminación superficial de la base. Adoquines El Contratista deberá garantizar que las dimensiones entre adoquines no varíen más del 2%, con el fin de lograr alineamientos y aparejos uniformes. La superficie no debe presentar fisuras, huecos, descascaramientos, materiales extraños, rebabas, ni diferencias de color que los hagan indeseables. Adicionalmente, se deberá garantizar que las piezas utilizadas cumplen con todos los ensayos exigidos para adoquines. El transporte y almacenamiento de los adoquines se hará en arrumes ordenados no mayores de 1.5m de alto y por ningún motivo se permitirá el descargue por volteo. Colocación del aparejo No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día anterior, o sobre arena que haya sido humedecida, bien sea por lluvia o por cualquier otra causa. En estos casos será necesario levantarla, devolverla al sitio de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva, procesada, uniforme, suelta y con el contenido de humedad óptimo. Los adoquines se colocarán a tope sobre la capa de arena enrasada, siguiendo un patrón uniforme, alineado tanto transversal como longitudinalmente, de manera que las caras queden en contacto unas con otras, generando juntas que no deben exceder los 3.00mm. El

Contratista puede garantizar la separación constante de los adoquines mediante el uso de distanciadores que permitan la penetración de la arena de sellado en las juntas manteniendo la alineación del aparejo. La capa de arena no podrá tener espesor mayor de 3.00cm para adoquinado peatonal Ajustes Una vez se hayan terminado de colocar los adoquines que queden enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán las piezas de ajuste o colillas que resulten. Estas deberán ser hechas con maquina cortadora de banco, en las dimensiones y geometría exactas. Por ningún motivo se permitirán cortes con pulidora, ni con palustre. Los ajustes con un área equivalente a  $\frac{1}{4}$  o menos de un adoquín, se fundirán en mortero de cemento y arena 1: 4 con relación agua cemento de 0.45. El mortero se fundirá después de la compactación inicial e inmediatamente antes de comenzar el sellado. Compactación Inicial La compactación inicial de los adoquines se realizará una vez terminados los ajustes de piezas mayores a  $\frac{1}{4}$  de adoquín, mediante al menos dos pasadas desde diferentes direcciones de una maquina de placa vibratoria, dejando una margen de un metro del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo los adoquines deberán haber recibido al menos la compactación inicial excepto la franja de un metro antes descrita. Los adoquines que se partan durante la compactación inicial se reemplazarán por adoquines sanos. Arena de Sello La arena de sello es un elemento crucial para que el comportamiento de los adoquines bajo tráfico peatonal sea satisfactorio. Su presencia facilita la transmisión de esfuerzos horizontales entre los adoquines, permitiendo que estos trabajen solidariamente unos con otros y soporten bien las cargas de tráfico, sea cual sea su naturaleza. Los ensayos han demostrado que si se permite el paso del tráfico sobre el pavimento antes de que las juntas sean completamente rellenas, se producirían grandes deformaciones, por lo que se deberá tener cuidado con este aspecto.

| Ítem | Descripción                             | Unidad         | Símbolo<br>unidad |
|------|---|----------------|-------------------|
| 8.42 | Instalación capa de rodadura en adoquín | Metro cuadrado | m2                |

#### **8.44, 8.45 EMPRADIZACION Y ARBOLIZACION**

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares; provendrán de cultivos tecnificados, a no ser que hayan sido obtenidos del descapote durante las operaciones de la excavación de la explanación descritas en el Artículo 210 de las presentes especificaciones. No se aceptarán bloques de césped que hayan sido obtenidos de terrenos que se vean afectados por el retiro de esta protección vegetal. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre su procedencia y se deberá contar con el correspondiente aval para su empleo. Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

Tierra orgánica La tierra orgánica deberá provenir de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente, del descapote del proyecto. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre su procedencia y se deberá contar con el correspondiente aval para su empleo. La tierra orgánica consistirá en un suelo de origen superficial, con contenido orgánico, libre de piedras, ramas, restos vegetales de gran calibre, escombros, desperdicios no degradables y cualquier otro elemento extraño y nocivo para los fines de la protección.

810.2.3 Materiales para protección con hidrosiembra

810.2.3.1 Semillas Se utilizarán semillas de pastos o de especies propias de la zona o que se adapten con facilidad a ella, de las características indicadas en los documentos del proyecto u otras propuestas por el Constructor y autorizadas por el Interventor y que, en conjunto, aseguren la cobertura vegetal del talud en forma permanente. Toda partida de semillas que se utilice deberá venir empacada y debidamente etiquetada por el proveedor. Las semillas y sus proporciones serán las señaladas en los documentos del proyecto y dependerán del lugar y del tipo de terreno donde se colocarán. Las semillas a emplear deberán cumplir con una germinación mínima de 80 % y un 95% de pureza, lo que deberá ser certificado por un laboratorio o una institución competente. A este efecto, será válida la certificación externa que entregue el proveedor de las semillas. Las dosificaciones mínimas indicadas se referirán a semillas en estado seco o de almacenamiento.

| Ítem | Descripción              | Unidad         | Símbolo unidad |
|------|--------------------------|----------------|----------------|
| 8.44 | Empradizacion con césped | Metro cuadrado | m2             |
| 8.45 | Arborización             | Unidad         | UND            |

#### 8.46 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (SPT)

Estará ubicada bajo el piso de la subestación, se conformará por una mallaron varillas copperweld, con una configuración especificada en Los planos. Los electrodos serán de cobre macizo de 5/8" de diámetro por 2.4 mts de largo enterrados, y dos fosos de inspección, e irán conectados entre sí mediante conductor de cobre desnudo N° 2/0 AWG.

Se construirá un sistema de puesta a tierra de tal manera que se obtenga una resistencia máxima de 5 ohmios-metro. Todas las derivaciones y conexiones a los electrodos se harán utilizando el proceso de soldadura exotérmica.

| Ítem | Descripción                | Unidad | Símbolo unidad |
|------|----------------------------|--------|----------------|
| 8.46 | Sistema de puesta a tierra | Unidad | UND            |

**8.47, 8.49 8.58 MASTILES Y LUMINARIAS**

Corresponde a los puntos necesarios para la conexión, instalación y funcionamiento de las lámparas exteriores y de las luminarias de luz.

Su instalación incluye el cable subterráneo y su respectiva tubería de ½" y accesorios PVC certificados con la norma INCONTEC Tipo pesado, conectada a la correspondiente acometida eléctrica.

| Ítem | Descripción   | Unidad | Símbolo unidad |
|------|---|--------|----------------|
| 8.47 | Mástiles y luminarias                                   | Unidad | UND            |
| 8.49 | lámpara de sodio con control de fotocelda 150 w x 220 v | Unidad | UND            |
| 8.58 | lámpara fluorescente 2 x 32 watts                       | Unidad | UND            |

**8.48 TOMACORRIENTES DOBLE CON POLO A TIERRA**

Las toma corrientes serán dobles de incrustar, 3 polos, 15 amperios, 250 voltios con terminales de tornillos apropiados para recibir alambre sólido de cobre hasta el calibre # 10 AWG con herrajes, tornillo y placa plástica a prueba de corrosión. Las tomas de seguridad serán monofásicas de tres polos, 30 amperios, 250 voltios, provisto de terminales para tornillo apropiados que permita recibir hasta conductor 3 No. 10 AWG. Deben incluir la clavija.

| Ítem | Descripción                            | Unidad | Símbolo unidad |
|------|--|--------|----------------|
| 8.48 | Tomacorrientes doble con polo a tierra | Unidad | UND            |

**8.50 TUBERIA CONDUIT PVC 3Mts CON ACCESORIOS**

Los planos indicarán el rumbo general de las canalizaciones de las diferentes salidas. Se pueden hacer cambios menores durante el proceso de instalación para que el sistema se adapte a los detalles arquitectónicos y a las condiciones estructurales y mecánicas de los equipos. Pero ningún cambio puede hacerse sin previa autorización de la Interventoría. La mayor cantidad de la tubería deberá quedar incorporada y/o incrustada en las placas y muros. En los casos en que la tubería quedase expuesta (a la vista), en ningún caso podrán usarse chazos de madera o plásticos. El espaciamiento de los soportes NO deberá exceder las siguientes distancias y especificaciones:

- Conduit hasta 1" cada 1.00 mts. Conduit desde 1 1/4" hasta 1 1/2" cada 2.00 mts Conduit de 1 1/2" en adelante cada 2.50 mts, Cuando se requieran curvas solamente se permitirá doblado en la tubería hasta 1" y de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro inferior.
- Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto.
- La tubería que llegue a los tableros o cajas de paso deberá hacerlo en ángulo recto con la caja y ser cortada de tal manera que sus extremos coincidan exactamente con las perforaciones en lámina de sus caras.
- La tubería deberá terminar a nivel con la lámina, siendo asegurada con su respectivo conector Terminal.
- Los puntos de los tramos de la tubería instalados a la vista deberán proveerse de orificios apropiados para el drenaje de la humedad que pueda condensarse para ellos.
- La tubería en general deberá colocarse con una pendiente hacia las cajas de paso.
- Cuando no se pueda proveer de orificios a un tramo conduit, se deberán sellar sus dos extremos después de que el cable haya sido instalado a fin de evitar la entrada de agua.
- Toda tubería que deba quedar incrustada, será inspeccionada antes de la realizar las regatas correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización.
- Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones hechos del mismo tubo y no se aceptarán tapones de papel.
- Deberá utilizarse conduit flexible, donde el conduit rígido sea inadecuado debido a vibración o movimiento, de acuerdo con lo indicado en los planos arquitectónicos u ordenados por la interventoría.
- Todo el sistema de la tubería deberá ser soplado y limpiado con anterioridad a la instalación de los conductores.

| Ítem | Descripción                             | Unidad | Símbolo unidad |
|------|---|--------|----------------|
| 8.50 | Tubería conduit pvc 3mts con accesorios | Unidad | UND            |

#### **8.51, 8.54, 8.61, 8.62. CABLE COBRE**

La Sección 310 de la NTC 2050 establece requisitos generales de los conductores y sus denominaciones de tipos, aislamiento, rótulos, etiquetas, resistencia mecánica, capacidad de corriente nominal y usos. Si no se especifica otra cosa, los conductores son de cobre.

El calibre mínimo para utilizar debe ser 14 AWG en cobre. Cuando van instalados en canalizaciones, los conductores de calibre 8 AWG y mayores deben ser del tipo cableados, es decir, no se aceptan conductor sólido o alambre

| Ítem | Descripción            | Unidad       | Símbolo<br>unidad |
|------|------------------------|--------------|-------------------|
| 8.51 | Cable cobre N° 12 AWG  | Metro lineal | ml                |
| 8.54 | Cable cobre N° 1/0 AWG | Metro lineal | ml                |
| 8.61 | Cable cobre N° 8 AWG   | Metro lineal | ml                |
| 8.62 | Cable cobre N° 2 AWG   | Metro lineal | ml                |

### 8.52 TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION

Corresponde al suministro y montaje de un tablero de distribución general para realizar el control de todos los aparatos eléctricos del proyecto, este tablero debe tener un totalizador de 18 puestos para cubrir las necesidades y su ubicación y calidad será indicada y supervisada por el interventor.

| Ítem | Descripción                     | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|---------------------------------|--------|-------------------|
| 8.52 | Tablero general de distribución | Unidad | <b>UND</b>        |

### 8.53 POSTES Y RED BT

Esta especificación técnica de postes de concreto tiene por objeto establecer las condiciones que deben satisfacer estos postes utilizados en las redes de distribución de media y baja tensión de la Compañía.

**FUNCIONES** Los postes de concreto se instalan como soporte de las redes y equipos como transformadores instalados en las redes aéreas de MT y BT, tanto en la parte rural como urbana. NORMAS Norma Título NTC 2 Ensayo de tracción para productos de acero NTC 30 Cemento Pórtland - Clasificación y nomenclatura NTC 116 Alambre duro para refuerzo de hormigón NTC 121 Especificaciones físicas y mecánicas que debe cumplir el cemento Portland. NTC 159 Refuerzo de pretensionamiento alambre trenzado NTC 161 Barras lisas de acero al carbono NTC 174 Especificaciones de los agregados para el hormigón NTC 248 Barras corrugadas de acero al carbono, para hormigón armado NTC 321 Especificaciones químicas del cemento Portland NTC 673 Ensayo de resistencia a la compresión, de cilindros normales de hormigón. NTC 1097 Control estadístico de calidad. Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo. NTC 1299 Aditivos químicos para el hormigón NTC 1329 Postes de hormigón armado para líneas aéreas de Energía y Telecomunicaciones NTC 2010 Refuerzo de pretensionamiento alambón Todas las Normas deberán ser última revisión.

Los postes de concreto se deben fabricar con formaletas metálicas que aseguren uniformidad y exactitud en sus dimensiones. Pueden ser de sección anular ahuecada, redondos o poligonales; el proceso de fabricación podrá ser pretensado, vibrado, centrifugado, postensado y seccionado. Los postes de concreto de sección circular o poligonal deberán presentar una conicidad entre 1,5 y 2,0 cm/metro de longitud, conforme



a la NTC 1329. El poste debe tener en la parte superior perforaciones diametrales sobre un mismo plano a distancias uniformes, para que puedan ser atravesadas por pernos hasta de 19 mm de diámetro, estas no deben dejar expuestas partes metálicas del armazón. Los postes con núcleo hueco, deberán tener dos perforaciones con diámetro de dos cm localizados a una distancia entre 20 y 50 cm por debajo de la marcación de enterramiento, para permitir el paso del conductor de puesta a tierra dentro del poste.

| Ítem | Descripción     | Unidad | Símbolo unidad |
|------|-----------------|--------|----------------|
| 8.53 | POSTES Y RED BT | Unidad | UND            |

#### **8.57 TUBO EMT GALVANIZADO 3/4"**

En todos los trabajos se utilizará tubería metálica, La tubería, será tipo metálica EMT galvanizada electrolíticamente y consistente en lámina de acero formada en frío (CR), según AISI 1008 respecto a su composición química y ASTM A-568 en relación con el ancho y el espesor. Su peso y su dimensión son los exigidos por la norma ANSI C80.3. En cuanto a las uniones codos y accesorios en general, estos deben ser del mismo tipo. Las abrazaderas serán tipo conduit ajustables a perfiles tipo canal para tubería descolgada o adosada a estructura según el caso.

Con el fin de evitar la oxidación, solo y únicamente se utilizará tubería Conduit PVC tipo pesado en: los tramos de tubería que queden directamente enterrados en tierra, usados para alimentar luminarias exteriores de piso, en las acometidas eléctricas en media tensión y en las áreas de equipos médicos donde el fabricante o proveedor así lo requiera. Sin excepción todas las acometidas se instalaran en ductos independientes y en tubería de tipo metálica EMT galvanizada electrolíticamente. Los ductos serán identificados al iniciar en cada caja y a cada 3 m con una franja de 10 cm con pintura en el color correspondiente: azul (red normal ), rojo (red regulada).

| Ítem | Descripción               | Unidad | Símbolo unidad |
|------|---------------------------|--------|----------------|
| 8.57 | Tubo EMT galvanizado 3/4" | Unidad | UND            |

#### **8.59 INTERRUPTOR DOBLE**

El interruptor doble será instalado de acuerdo al diseño de los planos y previa autorización de la Interventoría.

| Ítem | Descripción       | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|-------------------|--------|-------------------|
| 8.59 | Interruptor doble | Unidad | UND               |

#### **8.60 TRANSFORMADOR TRIFASICO 30KVA CON ESTRUCTURA Y POSTE**

Esta especificación técnica de los transformadores de distribución trifásicos establece los requisitos técnicos que deben cumplir y pruebas a las que deben ser sometidos, para ser utilizados en los sistemas de distribución de la Compañía.

Para los transformadores de distribución trifásicos son 15, 30, 45, 75, 112,5, 150, 225, 300, 400 y 500, con tensiones nominales de 13,2 kV. Accesible externamente y sólidamente puesto a tierra. Los transformadores deben estar provistos en el lado primario, para regulación de tensión, de un conmutador con un mínimo de 5 posiciones con rangos de operación de +1x2, 5% a -3x2, 5%, con relación a la posición nominal. La operación para cambio de posición de cualquiera de las derivaciones enunciadas, se deberá efectuar con el transformador desenergizado. Al lado del dispositivo de maniobras debe colocarse un aviso de “manióbrese sin tensión”. Los transformadores trifásicos adicional a los dispositivos de izaje, se debe suministrar los soportes y dispositivos de transporte intercambiable en terreno.

| Ítem | Descripción  | Unidad | Símbolo<br>unidad |
|------|--|--------|-------------------|
| 8.60 | Transformador trifásico 30kva con estructura y poste | Unidad | UND               |

### **CAPITULO III**

#### **1. VALLA Y SEÑALIZACIÓN**

##### **GENERALIDADES**

Incluye el suministro e instalación, durante toda la obra, de cintas de prevención a cada lado de la excavación realizada para instalar la tubería, barricadas y colombinas de señalización necesarias.

Las cintas deberán soportarse sobre las colombinas; además se deberá colocar barricadas y vallas preventivas e informativas en los extremos del tramo que se está trabajando.

Las vallas de señalización serán aprobadas por el Interventor.

Para el manejo de tráfico, el Contratista debe coordinar con el Interventor los días de cierre de la vía o el manejo de tránsito a media vía, a fin de informar y coordinar con la Secretaría de Tránsito del Municipio.

Los costos que genere este ítem serán a cargo del Contratista.

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las

recomendaciones de la Interventoría, incluyendo, entre otros, barandas y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes.

El descuido o negligencia del Contratista en lo referente a señales y accesos lo hará responsable ante el Contratante y/o ante terceros.

## **1.2. VALLA INFORMATIVA LÁMINA CALIBRE 22, SECCIÓN 6,0 M X 3.0 M, INCLUYE TORRES EN ÁNGULO**

Conforme a la ley 140 de 1994 y de acuerdo a las directrices del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, se debe informar a la comunidad en general sobre la obra que se ejecutará con recursos del Programa Agua para la Prosperidad PAP – PDA, para ello se requiere de la instalación de una valla informativa en el sitio de Obra.

El Contratista deberá suministrar vallas metálicas a fin de dar a conocer al público que la obra la ejecuta la entidad contratante; estas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos en las normas del contratante y serán colocadas por el CONTRATISTA en los sitios que indique el Interventor.

Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas, durante el período de ejecución de la obra

La valla deberá cumplir con siguientes especificaciones:

1. Cantidad: Una (1) valla.
8. Dimensiones: Seis (6) metros de ancho por tres (3) metros de altura
3. El texto que debe ir dentro de la valla es: Nombre del proyecto, Lugar, Población beneficiada, Contratista, Valor de la obra, Interventor, Valor de la interventoría, Valor de suministros, Valor total de la obra, Tiempo de ejecución, Inicio de la obra, Finalización de la obra, Este texto debe ser en letra clara y legible.
4. Contenido: deberá contener como mínimo: El escudo de la nación de lado superior izquierdo. El escudo del Departamento de Nariño de lado superior derecho El escudo del Programa Agua para la prosperidad PAP – PDA Nariño de lado inferior derecho; Estos deben tener una resolución mínima de 144 dpi al tamaño real.
5. Materiales de la valla: Se elaborarán en lámina galvanizada calibre 22, como mínimo y se decorarán con pinturas especiales para soportar la intemperie. La valla será soportada sobre torres u otros elementos rígidos que garanticen su estabilidad. Las torres se deberán fabricar con cerchas metálicas elaboradas en ángulo de hierro, cubiertas con pintura anticorrosiva.

6. Instalación de la valla: Se instalarán en sitios visibles previamente coordinados con el interventor o por el supervisor del contrato y para el anclaje de la valla, las torres serán hincadas en el terreno a una profundidad no menor de noventa (90) centímetros, sobre bases en concreto cuya resistencia mínima sea de 150 kilogramos por cm<sup>2</sup>. La parte inferior de la valla deberá quedar a una altura mínima sobre el nivel del terreno que garantice su visibilidad y que brinde seguridad. En ningún caso esta altura será inferior a uno coma ocho (1,8) metros.

7. Con el objeto de disminuir el empuje del viento sobre el área de la valla, se podrán hacer perforaciones sobre las láminas modulares que conforman ésta, las cuales estarán distribuidas en forma de cuadrículas, separadas 10 centímetros entre ellas, en un diámetro que no exceda de 4 milímetros y que no afecte la información y la decoración de la valla.

8. Plazo: La valla de información deberá instalarse por parte del contratista, en un plazo no mayor de veinte (20) días calendario contados a partir de la fecha del acta de iniciación de los proyectos.

9. Sostenibilidad: Las vallas de información deberán mantenerse siempre en perfecto estado de legibilidad. En el caso en que esta se encuentre deteriorada o que no cumpla con los requisitos estipulados, deberá ser retirada y reemplazada en un plazo no mayor de quince (15) días calendario.

10. En un término no mayor de veinte (20) días calendario, después de finalizados los proyectos, la valla deberá ser retiradas definitivamente por parte del contratista.

## **2. TRABAJOS EXTRAS Y ADICIONALES**

Se entiende por trabajo extra el que además de no estar incluido en los planos de la Invitación ni en las especificaciones ni en los formularios de cantidades de obra de la propuesta, no pueden clasificarse, por su naturaleza, entre los previstos en estos documentos.

El que sí puede serlo, aunque no esté determinado en tales documentos, es trabajo adicional.

El contratante mediante oficio suscrito podrá ordenar trabajos extras y/o adicionales y el Contratista Constructor estará obligado a ejecutarlos y a suministrar los materiales necesarios, siempre que los trabajos ordenados hagan parte inseparable de la obra contratada o sean necesarios para ejecutar ésta obra o para protegerla.

Las obras extras o adicionales serán autorizadas por la Gerencia para lo cual se suscribirá un Contrato adicional.

El trabajo adicional se pagará de acuerdo con los precios unitarios correspondientes establecidos en el Contrato.

Las obras extras se liquidarán a los precios unitarios que se convengan con el CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

En los precios unitarios de la obra extra se tendrán en cuenta los precios comerciales reales de materiales, transportes, equipos y mano de obra.

El A.U.I. de dichas obras será el mismo del Contrato.

Si no se llegare a un acuerdo entre las partes acerca de las obras extras, el Contratante está facultado para ordenar la ejecución del trabajo sobre la base de costo más porcentaje de administración del doce por ciento (12%) o la del proponente si es inferior.

### **3. CAMBIOS DE OBRA**

Los cambios de obra se harán mediante un acta suscrita por el Contratista Constructor y el Interventor, siempre y cuando no haya modificación al objeto, al valor y al plazo del contrato.

Se podrá ordenar cambios de obra dentro del contrato a cargo de la obra ordinaria en las siguientes circunstancias:

Para compensar Ítems déficitados por Ítem en superávit.

Para realizar alguna obra necesaria y omitida, por ítem en superávit.

Para mejorar alguna especificación

En otros eventos que a juicio del Contratante se mejore la calidad del trabajo.

### **4. INTERVENTORÍA DE LA OBRA**

La Interventoría de los trabajos será llevada a cabo por uno delegado del Contratante o por un profesional idóneo en la materia contratado para tal fin.

Por conducto de la Interventoría se tramitarán todos los asuntos relativos al desarrollo del contrato, excepto cuando se estipule lo contrario en el pliego de condiciones y especificaciones.

El Contratante podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de la obra, si por parte del Contratista Constructor existe un incumplimiento sistemático de las instrucciones impartidas, sin que el Contratista Constructor tenga derecho a reclamos o ampliación del plazo.

El Contratista Constructor deberá cumplir inmediatamente cualquier orden escrita, que dicte la Interventoría, aunque la considere que está fuera de lo estipulado en el Contrato.

Cuando esto ocurriere, dentro de los dos (2) días calendario siguientes al recibo de la orden el Contratista Constructor podrá protestar por escrito ante el Contratante señalando claramente y en detalle las bases en las cuales fundamenta su objeción.

Si el Contratista Constructor no presenta su reclamo durante este plazo, las órdenes o decisiones del Interventor se considerarán como definitivas.

Las funciones y atribuciones principales del Interventor serán las siguientes: colaborar con el Contratista Constructor para el mejor éxito de las obras; exigir el cumplimiento del Contrato y de las especificaciones en todas sus partes; atender y resolver toda consulta sobre la correcta interpretación de las especificaciones y planos y sobre errores u omisiones que se puedan contener; estudiar y recomendar los cambios substanciales que se consideren convenientes o necesarios en los planos y en las especificaciones y presentarlos a la consideración del Contratante.

Aprobar o rechazar los materiales y sus procesos de elaboración, previo el examen, análisis o ensayo que fuere del caso y controlar constantemente la calidad de aquellos; ordenar la localización, los replanteos y controlar la corrección y precisión de obras defectuosas y si es el caso practicará una nueva inspección a las mismas, controlar y comprobar mensualmente las medidas de la obra ejecutada, para efectos de pago; verificar los cómputos de cantidades y aprobar las actas de obra ejecutada que prepara el CONTRATISTA CONSTRUCTOR; exigir a el Contratista Constructor el empleo de personal técnico capacitado y el despido del que, a su juicio, sea descuidado, incompetente e insubordinado o cuyo trabajo sea perjudicial para los intereses de la Empresa, velar por el cumplimiento de las normas de seguridad en la obra; vigilar que el Contratista Constructor cumpla con las disposiciones laborales vigentes, para lo cual podrá exigirle las constancias e inspecciones que sean necesarias, en general, todas las atribuciones que en este Contrato y en las especificaciones que se consideren como potestativas del Interventor.

## **5. LIBRO DE INTERVENTORÍA**

El día que se inicien los trabajos se abrirá un libro de Interventoría y/o bitácora en el cual quedarán escritas todas las observaciones o sugerencias que diariamente haga la Interventoría.

Además se dejará constancia de todos los pormenores que puedan suceder en el frente de trabajo como: estado de tiempo, personal laborando, estado del equipo, accidentes de trabajo, avance de la obra, suministro de materiales etc. Todo aquel que escriba algo en el diario de la obra, deberá firmar y colocar la fecha.

La persona responsable de llevar al día este diario será el Ingeniero Interventor, el Auxiliar o Inspector Encargado de la obra por parte de la Interventoría, quien está en la obligación de presentarlo a los representantes del Contratante que visiten la obra.

## **6. ORGANIZACIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO**

El Contratista Constructor deberá presentar un programa detallado y definitivo de construcción que incluya el diagrama de barras para la aprobación de Interventoría y del

Contratante, antes de la fecha de iniciación de las obras.

Este programa formará parte del acta de iniciación de obra suscrita por el Contratista Constructor y por el Interventor.

En la realización del cronograma debe tenerse especial cuidado en lo relacionado al plazo para la ejecución de la obra y al proceso constructivo.

A juicio de la Interventoría, este programa podrá ser modificado luego de iniciarse la obra, sin que tal modificación ocasione variaciones del plazo, valor y objeto del Contrato.

## **7. EQUIPO**

El equipo que utilice el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como la operación, bodegaje, etc.

Igualmente deberá mantener en el sitio de las obras un número suficiente de equipo aprobado por el Interventor y un buen estado con el objeto de evitar demora o interrupciones debidas a daños.

La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima el cumplimiento de sus obligaciones.

El Contratante podrá hacer retirar del sitio de la obra cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado.

El Contratista Constructor deberá reponer a la mayor brevedad el equipo que haya sido retirado por causa de daños o mantenimiento, con el fin de que no haya retraso en las obras.

## **8. DEPÓSITOS, CAMPAMENTOS Y OFICINAS**

El Contratista Constructor proveerá, mantendrá y manejará a su costo las oficinas, campamentos y depósitos que sean necesarios para la seguridad y comodidad de su personal y en términos generales para la ejecución de la obra.

Si el Contratista Constructor usa terreno de propiedad privada para los campamentos, serán por su cuenta las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago del arrendamiento y otros gastos que ello implique tales como suministro de agua potable, alumbrado, etc.

En caso de que el Contratista Constructor tenga necesidad de almacenar combustible, deberá someterse a las reglamentaciones y normas comunes de seguridad para el manejo de estos elementos. Si por el uso de estos resultaren perjuicios y daños a terceros, el Contratista Constructor asume toda la responsabilidad por estos daños y perjuicios causados.



Tan pronto se haya concluido la obra de que tratan estas especificaciones y antes de que se efectúe el acta final, el Contratista Constructor retirará todas las edificaciones provisionales, depósitos y construcciones anexas que se hubiesen hecho con ocasión de la obra y reacondicionará el sitio utilizado para sus instalaciones provisionales y que hayan sido deterioradas a juicio de la Interventoría.

Corresponde a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, por su cuenta, la instalación y pago de servicios públicos de agua, energía, teléfono y alcantarillado entre otros, necesarios en sus instalaciones provisionales para la ejecución de la obra.

## **9. DISCREPANCIAS**

En caso de que se encuentren discrepancias entre, los datos suministrados, dibujos o especificaciones, están deberán someterse a consideración del Interventor, cuya decisión será definitiva.

Cualquier trabajo que el Contratista Constructor ejecute desde el descubrimiento del error omisión o discrepancia y hasta que reciba la decisión del Interventor, será de su total responsabilidad, siendo por cuenta y costo todas las reparaciones y modificaciones que se requieren para arreglar la obra o para sustituirla hasta corregir el error.

En caso de discrepancias entre escalas y dimensiones anotadas en los planos, las dimensiones anotadas serán las que gobiernan.

No se permitirá tomar medidas a escala de los planos, salvo en los casos específicamente autorizados por el Interventor

## **10. ACTUALIZACIÓN DE PLANOS**

El Contratista Constructor adquiere la obligación de consignar sobre un juego de copias maestras de los planos, suministrados por el CONTRATANTE, todos los cambios que se realicen y a entregar en el momento que se termine la obra, previa aprobación del Interventor, este juego de planos actualizado al Contratante.

El Contratista de obra al finalizar los trabajos y una vez aprobados, deberá entregar los planos record de la obra (físico y digital), según los requerimientos señalados en el manual para la presentación de planos de obra y catastro para Acueducto y Alcantarillado, elaborado por la Gerencia Asesora del PDA en el año 2012 y/o los lineamientos que para el caso modifique o lo cambien.

## **11. SEÑALIZACIÓN**

Cuando las obras objeto del Contrato deban realizarse en la vía pública y en general cuando para realizar cualquier otro tipo de obra se alteren las condiciones normales del

tránsito vehicular y peatonal, el Contratista Constructor está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes para lo cual deberá acatar las normas Generales de Construcción de INVIAS.

El Contratista Constructor deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas anteriores y con las instrucciones del Interventor.

Será de responsabilidad del Contratista Constructor cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

El Interventor podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una parte de las obras o de las obras en general si existe incumplimiento sistemático por parte del Contratista Constructor en relación con los requisitos de señalización o las instrucciones del Interventor a este respecto.

Los gastos en que incurra el Contratista Constructor para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costo las que se pierdan o se deterioren.

Su costo debe quedar incluido dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el Contratista Constructor deberá retirar prontamente todo el equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se vayan a utilizar más tarde en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de las obras y deberá disponer satisfactoriamente todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de las obras.

La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá ítem de pago; el Contratista Constructor debe considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado para el contrato.

### **13. LÍNEAS DE REFERENCIA, NIVELES Y REPLANTEO**

Las líneas y niveles de referencia serán establecidas por la Interventoría, como se indican en planos.

La conservación y vigilancia de tales referencias correrán por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

Será imputable del Contratista Constructor todo error en que incurra al apartarse de los alineamientos y niveles dados en los planos.

No se reconocerá a El Contratista Constructor pago adicional por demarcación de alineamientos y pendientes, ni por la pérdida de tiempo que le cause la necesaria

suspensión del trabajo y demás molestias que surjan del cumplimiento de los requisitos de este párrafo.

Durante la construcción, el Contratista Constructor deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto y disponer de una comisión de topografía para tales fines, cuando lo solicite la Interventoría, estos costos estarán incluidos dentro del ítem que para la localización y replanteo aparece cotizado en el formulario de cantidades de obra.

#### **14. RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS**

El Contratista Constructor asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios que se causaren al Contratante y/o a terceros y que afecten de cualquier modo personas y propiedades durante la ejecución de la obra, por causa u omisión suya, por defectos o vicios de la obra o de los materiales empleados en ella o de los trabajadores empleados en las obras o por la maquinaria o equipo a su servicio, en los términos de las normas legales que fijan esa responsabilidad

Por consiguiente, son de exclusiva cuenta del Contratista Constructor todos los costos provenientes de la debida reparación de cualquiera de los daños ocasionados en las obras o en los equipos a él encomendados y de los perjuicios que se ocasionen. El Contratista Constructor está obligado a cubrir oportunamente la totalidad de estos costos.

#### **15. OBRAS AMPARADAS POR LA PÓLIZA DE ESTABILIDAD**

En el evento de que el Contratista Constructor ejecute algún trabajo originado por fallas de estabilidad de las obras exigibles con cargo a la garantía de estabilidad otorgada, deberá indicar en sitio visible que tales obras no ocasionan costos adicionales para el Contratante, lo cual hará mediante aviso que contendrá las especificaciones indicadas por el Departamento de Infraestructura. El costo de este aviso será asumido por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

#### **16. TRABAJADORES DE LA OBRA**

Todos los trabajadores serán de libre nombramiento y remoción por parte del Contratista Constructor y no adquieren vinculación de ninguna índole con el Contratante, por lo tanto corre a cargo del Contratista Constructor el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados.

El Contratista Constructor se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin de que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente y se termine dentro del plazo acordado.

#### **17. USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACION**

Siempre que la obra o parte de ella esté en condiciones de ser utilizada y los intereses del Contratante lo requieran, tomará posesión y hará uso de dicha obra o parte de ella.

El uso por parte del Contratante de la obra o parte de ella, no eximirá al Contratista Constructor de ninguna de sus obligaciones, ni implicará la renuncia del Contratante a ninguno de sus derechos.

#### **18. VIGILANCIA Y CUIDADO DE LAS OBRAS**

El Contratista Constructor proveerá por su cuenta el personal de vigilancia necesario para proteger las personas, las obras, sus propiedades y de terceros hasta la entrega total de las obras.

Para ello, el Contratista Constructor deberá informarse sobre las normas legales existentes y obtener todos los permisos y licencias necesarias y someterlos a la aprobación de Interventoría y/o autoridad correspondiente.