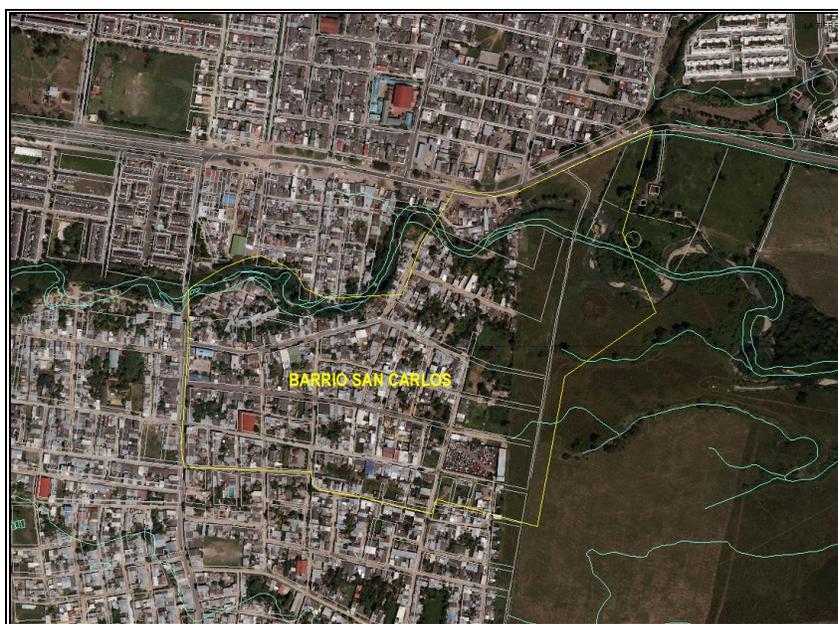




## CONTRATO N° 170 de 2013

CONSULTORÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN Y EXPANSIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO; Y APOYO TÉCNICO PARA LA REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE URBANIZADORES Y/O CONSTRUCTORES



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, MATERIALES Y ELEMENTOS INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO  
SEM-170-P24-ETEM-V1

DISEÑO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL DRENAJE EN EL BARRIO SAN CARLOS

Villavicencio, enero de 2015

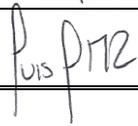
## SAÍN ESPINOSA MURCIA

### CONTRATO N° 170 DE 2013

CONSULTORÍA PARA LA OPTIMIZACIÓN Y EXPANSIÓN DE LAS REDES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO; Y APOYO TÉCNICO PARA LA REVISIÓN Y APROBACIÓN DE LOS DISEÑOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE URBANIZADORES Y/O CONSTRUCTORES

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, MATERIALES Y ELEMENTOS INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO SEM-170-P24-ETEM-V1

### DISEÑO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL DRENAJE EN EL BARRIO SAN CARLOS ENERO DE 2015

|         | NOMBRE              | CARGO                   | FIRMA   |
|---------|---------------------|-------------------------|---|
| ELABORÓ | Mauricio Cruz       | Personal de apoyo       |  |
| REVISÓ  | Alexander Lucumí    | Especialista Hidráulico |  |
| APROBÓ  | Luis Fernando Muñoz | Director de Proyecto    |  |

#### 1. CONTROL DE MODIFICACIONES

| VERSIÓN | FECHA         | DESCRIPCIÓN     |
|---------|---------------|-----------------|
| 01      | Enero de 2015 | Versión inicial |
|         |               |                 |
|         |               |                 |

## TABLA DE CONTENIDO

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO   | 5  |
| 2  | EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H < 2.5 m (seco)   | 5  |
| 3  | EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN H < 4.0 m (seco)   | 5  |
| 4  | RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE CON CARGUE MECÁNICO  | 6  |
| 5  | ENTIBADO TIPO 1 CONTINUO PARA ZANJAS H<4.0 M, APUNTALADOS  | 6  |
| 6  | RELLENO CON MATERIAL TIPO 2 PARA CAMA DE CIMENTACIÓN, ATRAQUE Y RELLENO INICIAL DE TUBERÍA.            | 7  |
| 7  | RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN  | 7  |
| 8  | RELLENO MATERIAL SELECCIONADO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)       | 8  |
| 9  | CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO e=0.10m   | 8  |
| 10 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO HASTA e=0.10 m   | 9  |
| 11 | REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO e=0.10 m   | 10 |
| 12 | SARDINEL EN CONCRETO   | 11 |
| 13 | CONCRETO 2000 psi PARA SOLADOS ELABORADO EN OBRA   | 21 |
| 14 | CINTA PVC D=22 CM (INCLUYE INSTALACIÓN)  | 21 |
| 15 | CONCRETO 3000 PSI PARA MUROS ELB. EN OBRA, ELEVACIONES H<3.0 M (INC. FORMALETA ¼ DE USOS Y COLOCACION) | 21 |
| 16 | CONCRETO 4000 PSI ELABORADO. EN OBRA.  | 22 |
| 17 | ACERO DE REFUERZO 60000 PSI  | 22 |
| 18 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADO SANITARIO 6-12"                            | 12 |
| 19 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADOS 14"-33".                   | 14 |
| 20 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADOS 36"-48".                   | 15 |
| 21 | PLACA SUPERIOR CUBIERTA-POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 psi d=1.2 m.                               | 17 |
| 22 | PLACA SUPERIOR CUBIERTA-POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 psi d=1.5 m.                               | 18 |
| 23 | CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 psi d=1.2 m.  | 18 |

---

|    |  |    |
|----|--|----|
| 24 | CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 psi d=1.5 m.  | 19 |
| 25 | PLACA CIRCULAR BASE POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 4000 psi d=1.2 m.   | 19 |
| 26 | PLACA CIRCULAR BASE POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 4000 psi d=1.5 m.   | 19 |
| 27 | CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 26", CONCRETO DE 4000 psi  | 20 |
| 28 | CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 27" Y 42", CONCRETO de 4000 psi   | 20 |
| 29 | CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54", CONCRETO de 4000 psi   | 20 |
| 30 | SUMIDERO AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO 3000PSI REFORZADO ELABORADO OBRA, e=0.20m, SECCIÓN 1.0*1.0m, REJILLA EN PERFIL U 3x1.1/2x1/4" | 23 |
| 31 | MANEJO AGUAS   | 23 |
| 32 | CONSTRUCCIÓN CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 4000 PSI, MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIPADOR DE ENERGÍA e=0.25m, tub. 42" a 60"  | 23 |

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

Los materiales y equipos requeridos para la construcción de las DISEÑO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA EL MEJORAMIENTO DEL DRENAJE EN EL BARRIO SAN CARLOS, se describen a continuación y fueron tomados los datos de los Análisis de Precios Unitarios de cada ítem:

### 1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

#### 1.1 MATERIALES

Para la ejecución de este ítem se requiere cuartón 5\*5\*3, puntilla promedio, pintura (esmalte), repisa 5\*10\*3 y piola.

#### 1.2 EQUIPOS

Equipo de topografía completo, Tránsito con distanciómetro, nivel. Los equipos de precisión deberán tener certificado de calibración reciente y deberán ser aprobados por la Interventoría.

### 2 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H < 2.5 M (SECO)

#### 2.1 MATERIALES

No se requieren materiales.

#### 2.2 EQUIPOS

Para la ejecución de este ítem se requiere herramienta menor.

### 3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMÚN H < 4.0 M (SECO)

#### 3.1 MATERIALES

No se requieren materiales.

#### 3.2 EQUIPOS

Para la ejecución de este ítem se requiere una Retroexcavadora de Llanta.

## **4 RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE CON CARGUE MECÁNICO**

### **4.1 MATERIALES**

No se requieren materiales.

### **4.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere una Retroexcavadora de Llanta y volquetas de capacidad mínima de 5m<sup>3</sup>.

## **5 ENTIBADO TIPO 1 CONTINUO PARA ZANJAS H<4.0 M, APUNTALADOS**

### **5.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere puntillas de 1 1/2" a 6", tablón (tabla burra flor morado 2x30x3).

### **5.2 EQUIPOS**

Se requiere puntales y/o tacos (limatones ø10"x6.0 m).

## **6 ENTIBADO TIPO 2 CONTINUO PARA ZANJAS 4.0 M<H<8.0 M, HINCADOS**

### **6.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere: cerchas, madera rolliza ømin= 4" (varas ø8"x6.0m), paralelos cortos, puntillas de 1 1/2" a 6", tablon (tabla burra flor morado 2x30x3).

### **6.2 EQUIPOS**

Se requiere herramienta menor (5% M de O), retroexcavadora sobre orugas 200.

## **7 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO H<3.0 M (HÚMEDO)**

### **7.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem no requieren materiales.

### **7.2 EQUIPOS**

Se requiere retroexcavadora sobre llantas

## **8 RELLENO CON MATERIAL TIPO 2 PARA CAMA DE CIMENTACIÓN, ATRAQUE Y RELLENO INICIAL DE TUBERÍA.**

Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, materia granular mayor de 75 mm (3"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

### **8.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere de material de río seleccionado tamaño máximo de 1 ½".

### **8.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de Vibrocompactadores manuales capacidad entre 7 a 10 HP. Volqueta para el transporte de la gravilla de la trituradora a la obra.

## **9 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN**

Constituido por material proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas de préstamo, siempre que éste no sea limo orgánico, arcillas con límite líquido mayor de 60%, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente a juicio del Interventor. Los mínimos ensayos de laboratorio que se deberán efectuar son: Límites de Atterberg y compactación.

### **9.1 MATERIALES**

Material proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas de préstamo

## **9.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de Vibrocompactadores manuales capacidad entre 7 a 10 HP.

## **10 RELLENO MATERIAL SELECCIONADO TAMAÑO MÁXIMO 2" (INCLUYE EXPLOTE, CARGUE, ACARREO Y CONFORMACIÓN)**

### **10.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere material seleccionado de río 2" (balastro).

### **10.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere un vibrocompactador manual de 7 a 10 HP. Volqueta para el transporte de la gravilla de la trituradora a la obra.

## **11 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR TRITURADO Y COMPACTADO PARA BASE TAMAÑO MÁXIMO 1 1/2"**

### **11.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere grava de 1 1/2" lavada de trituración secundaria.

### **11.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere un vibrocompactador manual de 7 a 10 HP, volqueta para el transporte de la gravilla de la trituradora a la obra.

## **12 CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO E=0.10M**

### **12.1 MATERIALES**

No se requieren materiales.

### **12.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de cortadora de concreto asfáltico.

---

### **13 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFALTICO HASTA E=0.10 M**

#### **13.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere ACPM.

#### **13.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de compresor y martillo hidroneumático.

### **14 CORTE DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO E = 0.15M**

Se utilizará equipo especial de corte, (cortadora de concreto o sierra mecánica, martillo neumático etc.) aprobado previamente por la Interventoría.

#### **14.1 MATERIALES**

No se requieren materiales.

### **15 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO E=0.15 M**

La demolición deberá hacerse utilizando equipo especial (martillo neumático, compresor, etc.) Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra.

El ítem no tendrá lugar cuando la demolición y el retiro se realice con el equipo convencional de la excavación (excavadora o retroexcavadora); en tal caso la actividad será entendida como excavación.

#### **15.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere combustible

#### **15.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de compresor y martillo neumático.

## **16 REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO ASFÁLTICO E=0.10 M**

### **16.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto asfáltico (Mezcla densa en caliente MDC-2 suelta planta), Liga bituminosa.

### **16.2 EQUIPOS**

Para la ejecución de este ítem se requiere de finisher (terminadora de asfalto), Vibrocompactador de rodillo liso.

## **17 PAVIMENTO RÍGIDO; CONCRETO 3000 PSI ELAB. EN OBRA (E=0.15M)**

### **17.1 MATERIALES**

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una Central de Mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido aprobada por la Interventoría. Los concretos suministrados por Centrales de Mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Empresa con base en ensayos previos de laboratorio.

La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm<sup>2</sup>) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

Para establecer la dosificación a emplear el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en esta norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 kg. La relación agua/cemento no será superior a 0,545. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El Contratista deberá poner a disposición de la Interventoría de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los

agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la Interventoría exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

Las formaletas para la construcción en tramos rectos no deben tener una longitud menor de 3 m y la altura será igual al espesor del pavimento. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto.

La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

## **17.2 EQUIPOS**

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación, vibración y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

El equipo para la ejecución de juntas en el concreto fresco deberá contar con una cuchilla de características adecuadas.

## **18 SARDINEL EN CONCRETO**

Esta Especificación se refiere a la construcción de Sardineles en Concreto Hidráulico reforzado Clase II producido en Obra, que tendrán las formas y dimensiones que definan los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o la Interventoría.

### **18.1 MATERIALES**

Concreto Hidráulico reforzado Clase II, con Refuerzo vertical corrugado de 3/8 de pulgada (3/8") cada 30 cm

### **18.2 EQUIPOS**

EL EQUIPO MÍNIMO NECESARIO PARA LA MEZCLA Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO DEBERÁ SER TAL QUE SE ASEGURE LA COLOCACIÓN, VIBRACIÓN Y TERMINADO DEL CONCRETO.

Las Formaletas que cumplan con la forma y dimensiones especificadas; para que sean impermeables, rígidas y estables durante el vaciado y vibrado del Concreto Clase II y para que garanticen la obtención del acabado especificado.

Soportes para las formaletas, deberán tener la rigidez suficiente para resistir, sin desplazarse o deformarse.

## 19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PARA ALCANTARILLADO

### SANITARIO 6-12"

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte e instalación para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

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

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (Resolución 1166 del 20 de junio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial modificada por Resolución 1127 de junio de 2007, NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltes que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

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

- **Accesorios para tubería de pared sólida.** Los accesorios de PVC que se van cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15")

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

➤ **Dimensiones.** Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

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

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

## 19.1 MATERIALES

El Contratista suministrará la tubería con las siguientes características dependiendo del diseño:

- Los tubos de PVC de pared sólida deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15"). La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

## 19.2 EQUIPO

En todas las fases de la actividad de suministro, transporte e instalación de tubería para alcantarillado deben tenerse en cuenta las especificaciones correspondientes a señalización e impacto comunitario.

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

Para diámetros inferiores a 28" se pueden manipular manualmente con el acompañamiento de manilas para acarreo interno. Para diámetros superiores a 28" se requiere de equipo cargador o grúas apropiadas para transportar internamente y depositar en la zanja.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

## **20 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADOS 14"-33".**

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte, instalación y forma de pago para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

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

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (Resolución 1166 del 20 de junio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial modificada por Resolución 1127 de junio de 2007, NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltes que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

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

- **Accesorios para tubería de pared sólida.** Los accesorios de PVC que se van cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15")
- **Accesorios para tubería de pared estructural.** Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

➤ **Dimensiones.** Las dimensiones de los tubos corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros, espesores y campanas. Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

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

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

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

## 20.1 MATERIALES

Para la ejecución de este ítem se requiere tubería sanitaria en PVC de diámetro 14", 16", 18", 20", 24", 27", 30" y 33".

## 20.2 EQUIPOS

Para diámetros inferiores a 28" se pueden manipular manualmente con el acompañamiento de manilas para acarreo interno. Para diámetros superiores a 28" se requiere de equipo cargador o grúas apropiadas para transportar internamente y depositar en la zanja.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

## 21 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADOS 36"-48".

### 21.1 MATERIALES

Tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado. El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra. Comprende además el

suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (Resolución 1166 del 20 de junio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial modificada por Resolución 1127 de junio de 2007, NTC, ASTM, ISO, etc.). La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

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

El Contratista debe, garantizar la calidad de los materiales a suministrar, para ello debe disponer de los certificados de calidad y las garantías que le da el proveedor o fabricante, o en su defecto practicar las pruebas necesarias que le solicite la E.A.A.V. - E.S.P., según las normas NTC o RAS 2000

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

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

- Los tubos de PVC de pared estructural, fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. Esta norma especifica las propiedades mecánicas y dimensionales de los tubos de PVC de gran diámetro con control de diámetro interior.
- Tubería PVC con Unión Campana-Espigo con empaque. Estopa, jabón y herramienta menor.
- Tubería PVC con Unión hermética soldada. Estopa, limpiador y cemento solvente de PVC.

## 21.2 EQUIPO

Para diámetros inferiores a 28" se pueden manipular manualmente con el acompañamiento de manilas para acarreo interno. Para diámetros superiores a 28" se requiere de equipo cargador o grúas apropiadas para transportar internamente y depositar en la zanja.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

## 22 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADOS ENTRE 51" Y 54".

### 22.1 MATERIALES

Para la ejecución de este ítem se requiere tubería sanitaria en PVC de diámetros DE 51" Y 54".

### 22.2 EQUIPOS

No se requieren equipos para la instalación.

## 23 PLACA SUPERIOR CUBIERTA-POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 PSI D=1.2 M.

El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación. El anillo irá unido con mortero a la cámara.

Las tapas deben tener una masa de mínimo 40 Kg. que garantice su posición en los aros al paso de vehículos y debe resistir una carga igual o mayor a 8000 Kg. verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393.

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

### **23.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 3000 psi, acero de refuerzo 60.000 psi, aro base + aro tapa en hierro fundido.

### **23.2 EQUIPOS**

Se requiere herramienta menor y vibrador para el concreto.

## **24 PLACA SUPERIOR CUBIERTA-POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 PSI**

**D=1.5 M.**

Las tapas deben tener una masa de mínimo 40 Kg. que garantice su posición en los aros al paso de vehículos y debe resistir una carga igual o mayor a 8000 Kg. verificada en el ensayo de resistencia a la flexión especificado en la norma NTC 1393.

### **24.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 3000 psi, acero de refuerzo 60.000 psi, aro base + aro tapa en hierro fundido.

### **24.2 EQUIPOS**

Se requiere herramienta menor y vibrador para el concreto.

## **25 CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 PSI D=1.2 M.**

### **25.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 3000 psi, acero de refuerzo 60.000 psi.

### **25.2 EQUIPOS**

Se requieren formaletas cilindro pozo 1.2x1.6 m, herramienta menor y vibrador para el concreto.

---

**26 CILINDRO POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 3000 PSI D=1.5 M.****26.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 3000 psi, acero de refuerzo 60.000 psi.

**26.2 EQUIPOS**

Se requieren formaletas cilindro pozo 1.5 x 1.9 m. herramienta menor y vibrador para el concreto.

**27 PLACA CIRCULAR BASE POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 4000 PSI D=1.2 M.****27.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi, acero de refuerzo 60,000 psi.

**27.2 EQUIPOS**

Se requiere herramienta menor y vibrador para el concreto.

**28 PLACA CIRCULAR BASE POZO DE INSPECCIÓN EN CONCRETO 4000 PSI D=1.5 M.****28.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi, acero de refuerzo 60,000 psi.

**28.2 EQUIPOS**

Se requiere herramienta menor y vibrador para el concreto.

---

## **29 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 8" Y 26", CONCRETO DE 4000 PSI**

### **29.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi.

### **29.2 EQUIPOS**

Se requiere uso de herramienta menor para la construcción de la cañuela.

## **30 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 27" Y 42", CONCRETO DE 4000 PSI**

### **30.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi.

### **30.2 EQUIPOS**

Se requiere uso de herramienta menor para la construcción de la cañuela

## **31 CAÑUELA POZO DE INSPECCIÓN PARA TUBERÍAS ENTRE 43" Y 54", CONCRETO DE 4000 PSI**

### **31.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi.

### **31.2 EQUIPOS**

Se requiere uso de herramienta menor para la construcción de la cañuela

## **32 CONCRETO 2000 PSI PARA SOLADOS ELABORADO EN OBRA**

### **32.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere cemento gris, arena de río (lavada), gravilla 3/4", agua.

### **32.2 EQUIPOS**

Los equipos que se requieren para el concreto de 2000 Psi es una mezcladora.

## **33 CINTA PVC D=22 CM (INCLUYE INSTALACIÓN)**

### **33.1 MATERIALES**

Se emplearán cintas de PVC con un ancho no inferior a 22 cm y que cumplan con la norma ASTM D2240 y además con las siguientes características:

- Resistencia a la tracción mínima: 120 Kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo a la rotura: 200 %
- Dureza Shore:70

### **33.2 EQUIPOS**

- Herramienta menor

## **34 CONCRETO 3000 PSI PARA MUROS ELB. EN OBRA, ELEVACIONES H<3.0 M (INC. FORMALETA ¼ DE USOS Y COLOCACION)**

### **34.1 MATERIALES**

Concreto de 3000 PSI, elaborado en obra, formaletas

## **34.2 EQUIPOS**

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

## **35 CONCRETO 4000 PSI ELABORADO. EN OBRA.**

### **35.1 MATERIALES**

Concreto de 4000 PSI, elaborado en obra, formaletas

### **35.2 EQUIPOS**

El equipo mínimo necesario para la colocación del concreto deberá ser tal que se asegure la colocación y terminado del concreto al mismo ritmo del suministro.

Para el acabado superficial se utilizarán llanas que permitan dar buena precisión, tanto longitudinal como transversalmente. Se deben usar llanas con la mayor superficie de contacto posible.

## **36 ACERO DE REFUERZO 60000 PSI**

### **36.1 MATERIALES**

Acero de 60000 PSI, alambre

### **36.2 EQUIPOS**

Herramienta menor

---

**37 SUMIDERO AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO 3000PSI REFORZADO ELABORADO  
OBRA, E=0.20M, SECCIÓN 1.0\*1.0M, REJILLA EN PERFIL U 3X1.1/2X1/4"**

**37.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 3000 psi, acero de refuerzo 60.000 psi, rejilla en u 3x1.1/2x1/4" a=1.0m c/marco y bisagra.

**37.2 EQUIPOS**

Se requieren formaletas en madera, herramienta menor y vibrador para el concreto..

**38 MANEJO AGUAS**

**38.1 MATERIALES.**

Se requiere básicamente esta especificación para excavaciones profundas donde es necesario elevar el agua a una terraza para ser rebombada con este fin se requiere de armar Trincheras con sacos llenos de material común que sea manejable. Se debe disponer de todos los elementos posibles tales como maderas y piedras para apoyar esta estructura y así redirigir el curso del agua hacia lugares que no afecten la obra. Estos materiales serán aplicables al ítem de Manejo de Agua de Escorrentía y Nivel Freático Alto.

**38.2 EQUIPOS.**

Los equipos a seguir son los indicados para realizar el abatimiento de las aguas de escorrentía e infiltración, el precio del alquiler diario debe incluir el combustible, lubricantes, operarios y transporte. El equipo humano debe contar con las medidas protección de seguridad industrial.

- 2 Motobombas de  $\varnothing = 3"$
- 2 Motobombas de  $\varnothing = 4"$

**39 CONSTRUCCIÓN CABEZAL DESCARGA CONCRETO REFORZADO 4000 PSI,  
MUROS, CUERPO, ALETAS Y DISIPADOR DE ENERGÍA E=0.25M, TUB. 42" A 60"**

**39.1 MATERIALES**

Para la ejecución de este ítem se requiere concreto 4000 psi, concreto de 2000 psi, puntillas de 1 1/2" a 6", vara de clavo x 6 m, tabla burra 3x30x3 ordinario, piedra media zonga, acero de refuerzo.

**39.2 EQUIPOS**

Se requiere paral metálico (largo) x día y volqueta de 5m<sup>3</sup>, herramienta menor y vibrador para el concreto, paraleles largos y volqueta.