

# **INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL SUR**

## **Ipiales (Nariño)**

**Grupo 10**



## **ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS, MATERIALES Y PRUEBAS**

**Bogotá - Enero 2017**

## **1. ACOMETIDA**

<b>1.1 TUBERÍA PVCP 3/4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>1.2 TUBERÍA AG 3/4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>1.3 REGISTRO PD RED WHITE 3/4"</b>	<b>(UND)</b>
<b>1.4 FLOTADOR MECÁNICO HELBERT 3/4"</b>	<b>(UND)</b>
<b>1.5 CHEQUE CORTINA HELBERT 3/4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>1.6 MANÓMETRO DIAL 3/4"</b>	<b>(UND)</b>
<b>1.7 UNIVESAL AG 3/4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>1.8 INSTALACIÓN ACOMETIDA</b>	<b>(UND)</b>

### DESCRIPCIÓN:

La acometida es la tubería que abastece la reserva de agua, necesaria para el normal funcionamiento de la edificación a servir. Esta va desde la red existente del acueducto medidor, hasta la entrada a los tanques de reserva de agua, de acuerdo al recorrido indicado en los planos hidráulicos.

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías y accesorios, necesarias para la instalación de la acometida desde la derivación de la red pública hasta los flotadores de los tanques de reserva de agua potable, se incluye el paso directo. Incluye trasiego de escombros y materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo, soportes, válvulas, regatas y resanes.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la empresa de acueducto y alcantarillado local.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los planos hidráulicos.
- Consultar planos de instalaciones hidráulicas, para verificar la localización y recorrido de la acometida, con este replanteo, se dará cumplimiento a la longitud y diámetro especificado en los planos, de ser necesario replantear el recorrido, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Realizar el empate a la red de Acueducto existente.
- Realizar la excavación desde el empate de la acometida hasta la entrada al predio, el fondo de la zanja será una cama de arena de 5 centímetros de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería. La tubería subterránea

por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo una profundidad de 60 centímetros a la clave y en zonas peatonales a 30 centímetros.

- Extender la tubería con los accesorios necesarios, hasta la llegada al predio, de acuerdo al replanteo. Para la instalación de la tubería se dará cumplimiento a las especificaciones de materiales, que hacen parte de este manual de especificaciones técnicas.
- El relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación.
- La tubería colgante y/o dentro del cuarto de bombas, deberá quedar perfectamente anclada mediante abrazaderas, las cuales deberán cumplir con el ítem abrazaderas, descrito más adelante.
- Instalar en la tubería de la acometida del cuarto de bombas, el registro, la universal, el cheque y el manómetro.
- Instalar el flotador mecánico para el control del nivel del agua, dentro del tanque de reserva.
- Arreglo de zonas exteriores intervenidas y aceptación por parte del contratante y/o su representante.

#### MATERIALES:

Se utilizara tubería y accesorios de PVC presión desde la red existente del acueducto hasta el accesorio de entrada al cuarto de bombas. en el cuarto de bombas se utilizará tubería y accesorios de acero galvanizado roscado, cumpliendo con las especificaciones de materiales.

El diámetro estará indicado en los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará la acometida después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La tubería incluyendo los materiales se medirá y se pagará por metros lineales (ml) registros, cheques, flotadores y manómetros por unidades (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. el costo incluye materiales, equipo, herramientas, mano de obra calificada, pruebas, transporte dentro y fuera de la obra necesarios para su ejecución y correcto funcionamiento.

## **2. CONEXIONES TANQUE , CUARTO DE BOMBAS AGUA POTABLE Y CUARTO DE BOMBAS RED CONTRA INCENDIO.**

### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarias para el suministro e instalación dentro de los tanques y cuarto de bombas de agua potable y contra incendio. Se instalarán los pases necesarios para la conexión de las tuberías con los tanques. Se incluye recirculación y lavado de tanque bajo.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.
- Consultar planos estructurales para coordinar la instalación de los pases en los tanques, ver detalle en planos hidráulicos.
- Verificar que el cuarto de bombas tenga las dimensiones mínimas establecidas en los planos hidráulicos para una fácil maniobra dentro del él y para el correcto funcionamiento de los equipos, estas dimensiones se coordinaron con el arquitecto diseñador, pero deben ser replanteadas y verificadas en obra.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado local.
- Verificar los diámetros y recorrido de tuberías estipulado en los planos hidráulicos, en los detalles de cuarto de bombas y descrito en las cantidades de obra, que hacen parte de este manual de especificaciones técnicas.
- Instalar los pases en los tanques de agua antes de ser fundidos. Para impedir filtraciones en los pases requeridos dentro del tanque, las tuberías en acero galvanizado al atravesar las paredes del tanque estarán provistas de niples pasamuros, de la siguiente manera: las tuberías en acero galvanizado, que crucen las paredes del tanque estarán provistas de ruana en forma cuadrada, en lámina negra de 3/16" de espesor, soldada al tubo y con lado no menor de tres veces al diámetro de la tubería. Se coordinará la instalación de los pases necesarios para la conexión del sistema eléctrico.
  - En el cuarto de bombas de agua potable se ubicarán los siguientes accesorios:
  - Bombas para la red de agua fría potable.
  - Tableros eléctricos.

- Conexiones hidráulicas y eléctricas respectivas para su correcto funcionamiento. En el cuarto de bombas de incendio se ubicarán los siguientes accesorios:
- Bombas para la red contra incendio.
- Tableros eléctricos.
- Conexiones hidráulicas y eléctricas respectivas para su correcto funcionamiento.
- Los equipos estarán montados sobre una base de tipo anti vibratorio que se ejecutará según las recomendaciones del proveedor del equipo. La localización de los equipos buscará reducir al máximo los niveles de ruido y vibración.
- En cada una de las succiones de las bombas se instalará una unión flexible.
- Las características de los equipos y las recomendaciones para su instalación están dadas en la ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS.

#### MATERIALES:

Tubería de acero galvanizado para los niples pasamuros. Tubería y accesorios en acero galvanizado en el cuarto de bombas. Estas tuberías y accesorios están indicados en los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias que hacen parte integral de estas especificaciones técnicas.

Se debe cumplir con las especificaciones de materiales.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará el cuarto de bombas después de ser revisado y aprobado por la interventoría.

La tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metros lineales (ML) las bridas, manómetros, registros, cheques, uniones flexibles, copas y flotadores por unidades (UN). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

### **3. BOMBEO POZO EYECTOR**

#### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, abrazaderas, etc., necesarias para la instalación de las redes de bombeo desde pozos eyectores hasta empatar a la red colgante de aguas negras o de lluvias según se indique en los planos. Se utilizará tubería y accesorios de PVC.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado local.
- Consultar planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y estructurales, para verificar la localización y recorrido de las redes de bombeo, con este replanteo, se dará cumplimiento a la longitud y diámetro especificado en los planos, de ser necesario replantear el recorrido, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Si se requiere realizar algún pase por la estructura, este deberá ser aprobado por el ingeniero estructural, con el visto bueno del contratante y/o su representante.
- Instalación de la red de bombeo en PVCP, con sus respectivos accesorios, que permitan su correcto funcionamiento.
- Las válvulas y cheques en la descarga del equipo eyector, serán PVC y se ubicaran fuera del pozo, en el tramo vertical, para una fácil maniobrabilidad.
- Instalación de abrazaderas.
- Pruebas de la tubería.
- Aceptación por el contratante y/o su representante.

#### MATERIALES:

Tubería y accesorios de PVC P estarán indicados en los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Las cantidades de obra están consignadas en el listado emitido por el diseñador hidrosanitario, que hace parte integral de este manual de especificaciones.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará la red de bombeo después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Los cheques y registros, se medirán y se pagarán en unidades (UN). Las tuberías incluyendo los accesorios se medirán y pagarán en metros lineales (ML). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

#### 4. RED GENERAL DE AGUA FRÍA POTABLE

4.1	TUBERIA PVCP RDE 21	DE 2"	(ML)
4.2	TUBERIA PVCP RDE 21	DE 1 1/2"	(ML)
4.3	TUBERIA PVCP RDE 21	DE 1 1/4"	(ML)
4.4	TUBERIA PVCP RDE 21	DE 1"	(ML)
4.5	TUBERIA PVCP RDE 11	DE 3/4"	(ML)
4.6	TUBERIA PVCP RDE 9	DE 1/2"	(ML)

##### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, abrazaderas, etc., necesarias para la instalación de la red de agua fría presión, desde la salida del cuarto de bombas hasta el codo de derivación en piso o techo que alimenta los puntos hidráulicos. Se utilizará tubería y accesorios de PVCP. Incluye trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo, soportes, válvulas y regatas con pulidora.

##### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones hidráulicas, para verificar la localización y recorrido de las redes generales de agua fría potable, con este replanteo, se dará cumplimiento a la longitud y diámetro especificado en los planos, de ser necesario replantear el recorrido, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Para la instalación de la tubería se deberá tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.
- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador pvc aunque aparentemente se encuentren limpios. proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC.
- Instalar la tubería desde la salida del cuarto de bombas hasta el codo de derivación de piso o techo, que alimenta cada uno de los puntos hidráulicos de agua fría. se tendrá especial cuidado de revisar el cumplimiento de los diámetros en cada tramo de la tubería instalado, especificados en los planos hidráulicos.

- A medida que se va tendiendo la tubería, se instalarán las respectivas abrazaderas, de tal forma que no se permita la deformación de ningún tubo, en los cambios de dirección se instalarán dos abrazaderas.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- Instalar los registros en la ubicación indicada en los planos de instalaciones hidráulicas.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.
- Revisión, pruebas y aceptación.

#### MATERIALES:

Se utilizará tubería y accesorios de pvcp según los diámetros indicados en los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará la red general de agua fría a presión después de ser revisada y aprobada por la interventoría. la tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metros lineales (ml) y los registros por unidades (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. el costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

### **5. RED GENERAL AGUA FRÍA INCENDIO**

<b>5.1 TUBERIA AWWA PVC C900 DE 4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>5.2 TUBERIA ACERO AL CARBON DE 4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>5.3 TUBERIA ACERO AL CARBON DE 2 1/2"</b>	<b>(ML)</b>
<b>5.4 TUBERIA ACERO AL CARBON DE 1 1/2"</b>	<b>(ML)</b>

#### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, abrazaderas, etc., necesarias para la instalación de la red de agua fría incendio desde la salida del cuarto de bombas hasta la llegada a los gabinetes contra incendio y la siamesa. Las instalaciones deben cumplir con las normas NFPA para sistemas contra incendio. Para la instalación de la tubería se utilizara tubería y accesorios de acero negro ranurado SCH 10 y SCH 40. No incluye resanes.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones hidráulicas, para verificar la localización y recorrido de la red general de agua contra incendio, con este replanteo, se dará cumplimiento a la longitud y diámetro especificado en los planos, de ser necesario replantear el recorrido, esté deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Para la instalación de la tubería se deberán tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.
- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Instalar la tubería desde la salida del cuarto de bombas contra incendio, hasta la llegada al punto de incendio, a una distancia de 100 metros. Se dará cumplimiento de los diámetros en cada tramo de la tubería instalado, especificados en los planos hidráulicos y descritos en las cantidades de obra, se verificara que los cambios de dirección de la tubería queden con los respectivos accesorios.

Se utilizará tubería y accesorios de acero negro ranurado SCH 40. Incluye trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo, soportes, válvulas y regatas con pulidora.

- Las uniones entre tuberías y accesorios serán realizadas usando couplings tipo victaulic.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se instalaran las respectivas abrazaderas, de tal forma que no se permita la deformación de ningún tubo, en los cambios de dirección se instalaran dos abrazaderas.
- Todo cambio de dirección se realizará mediante un accesorio. No se aceptaran dobleces en la tubería.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- Instalar los registros en la ubicación indicada en los planos de instalaciones hidráulicas
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.
- Revisión, pruebas y aceptación.

### MATERIALES:

Se utilizarán accesorios y tubería ranurada de acero negro de acuerdo con la norma ASTM A 795, según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Las cantidades de obra están consignadas en el listado emitido por el diseñador hidrosanitario, que hace parte integral de este manual de especificaciones.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará la red general de agua fría incendio después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metros lineales (ML), los registros por unidades (UN), los gabinetes con todas las instalaciones interiores según detalle por unidades (UN) y la siamesa por unidad (UN). El precio al que se pagará ser consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **6. PUNTOS HIDRÁULICOS AGUA FRÍA Y SERVICIOS**

### **6.1 PUNTO PVCP HIDRÁULICO DE ½" (UND)**

#### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, abrazaderas, etc., necesarios para la instalación de agua fría desde el codo de derivación en piso o techo hasta latee de salida del muro. Para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior se instalarán recámaras de aire en cobre tipo I en los puntos hidráulicos. Incluye trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo y soportes.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones hidráulicas y los planos arquitectónicos, para verificar la localización de cada uno de los puntos hidráulicos, con este replanteo, que se realizara de común y acuerdo con el residente de obra y/o su delegado, se dará cumplimiento a la localización de los puntos especificados en los planos, de ser necesario replantear la ubicación de los puntos, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Solicitar al contratante y/o su representante los catálogos de los aparatos a instalar encada punto hidráulico, para dar cumplimiento a las alturas de los puntos hidráulicos, especificadas en los mismos.
- Verificar que en cada sitio donde están ubicados los puntos hidráulicos, se tenga la facilidad de instalar las abrazaderas para soportar la tubería de los puntos, de no tener un

adecuado soporte, se deberá coordinar con el contratante y/o su representante, las obras necesarias para poder tener un adecuado soporte, para la instalación de las abrazaderas.

- Para la instalación de la tubería se deberá tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.
- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador pvc aunque aparentemente se encuentren limpios. Proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura pvc.
- Instalar la tubería PVCP, desde el codo de derivación en piso o techo hasta la unión con la cámara de aire completa en cobre tipo I.
- Para la instalación de la tubería y accesorios de la cámara de aire, se cumplirá con el procedimiento de ejecución descrito en el ítem red agua caliente. Ver detalle cámara de aire, en planos hidráulicos.
- Verificar que los cambios de dirección de la tubería queden con los respectivos accesorios.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se instalarán las respectivas abrazaderas, de tal forma que no se permita la deformación, ni el movimiento de ningún tubo, en los cambios de dirección se instalarán dos abrazaderas.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.
- Revisión, pruebas y aceptación.

#### MATERIALES:

Tubería y accesorios de pvcp según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará los puntos de agua fría después de ser revisados y aprobados por la interventoría. Los puntos de agua fría se medirán y pagarán por unidades (un) ya sean aparatos sanitarios, lavamanos, duchas, lavaplatos, pocetas o llaves de manguera. el precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **7. SALIDAS SANITARIAS AGUAS NEGRAS Y GRASAS**

<b>7.1 PUNTO PVC SANITARIO</b>	<b>2"</b>	<b>(UND)</b>
<b>7.2 PUNTO PVC SANITARIO</b>	<b>4"</b>	<b>(UND)</b>

### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, abrazaderas, etc., necesarios para la instalación de salidas sanitarias. Se incluye desde la descarga de cada aparato incluyendo el sosco por encima de la placa hasta el codo de piso. Las redes o tramo principal se incluyen en el ítem de aguas negras se entiende por tramo principal la red desde el codo de piso, hasta las bajantes de aguas negras o hasta la caja de inspección.

En caso de ser necesario se deben instalar pases en la estructura, para lo que se debe contar con el concepto del ingeniero calculista y la aprobación de la interventoría. Incluye trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo y soportes.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones sanitarias y los planos arquitectónicos, para verificar la localización de cada una de las salidas sanitarias, con este replanteo, que se realizara de común y acuerdo con el residente de obra y/o su delegado, se dará cumplimiento a la localización de las salidas especificadas en los planos, de ser necesario replantear la ubicación de los puntos, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Para la instalación de la tubería se deberá tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.

- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador pvc aunque aparentemente se encuentren limpios. proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC o similar.
- De ser necesario, instalar pases en la estructura, previa aprobación del calculista y el interventor.
- Verificar que los cambios de dirección de la tubería queden con los respectivos accesorios.
- Verificar que las salidas sanitarias, estén aseguradas, de tal manera que en el momento de fundir las placas las tuberías no sean movidas por el personal de la obra civil.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.
- Revisión, pruebas y aceptación.

#### MATERIALES:

Tubería y accesorios de pvc sanitaria según los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará las salidas sanitarias después de ser revisadas y aprobadas por la interventoría. las salidas sanitarias se medirán y pagarán por unidades (un) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pocetas o sifones. el precio al que se pagará será el consignado en el contrato. el costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **8. RED GENERAL DE AGUAS NEGRAS Y GRASAS**

<b>8.1 TUBERÍA PVCS 4"</b>	<b>(ML)</b>
<b>8.2 TUBERÍA PVCS 3"</b>	<b>(ML)</b>
<b>8.3 TUBERÍA PVCS 2"</b>	<b>(ML)</b>

### DESCRIPCIÓN:

Se toma en este capítulo la mano de obra, herramientas y materiales para las redes de desagües de aguas negras desde las salidas sanitarias hasta la respectiva bajante o caja de inspección exterior. Se incluye trasiego escombros y de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo, la cama en arena, rotura de placa piso, excavación, relleno y retiro de escombros.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones sanitarias, para verificar la localización de las redes colgantes, con este replanteo, que se realizara de común y acuerdo con el residente de obra y/o su delegado, se dará cumplimiento a la localización de las bajantes y redes colgantes especificadas en los planos, de ser necesario replantear la ubicación de las redes, este deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Para la instalación de la tubería se deberá tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.
- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador pvc aunque aparentemente se encuentren limpios. Proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC o similar.
- De ser necesario, instalar pases en la estructura, previa aprobación del calculista y el interventor.
- Verificar que los cambios de dirección de la tubería queden con los respectivos accesorios.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se verificara que el diámetro instalado corresponda con lo estipulado en los planos de diseño sanitario.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se instalaran las respectivas abrazaderas, de tal forma que no se permita la deformación de ningún tubo, dando estricto cumplimiento a lo

descrito en la especificación de abrazaderas. Durante la instalación de estas abrazaderas se verificara que la tubería tenga la pendiente indicada en los planos de diseño sanitario.

- Verificar la correcta instalación de todas las abrazaderas.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.
- Revisión, pruebas y aceptación.

#### MATERIALES:

Se utilizara tubería tipo alcantarillado para las redes entre cajas. Los empalmes de las salidas de aguas negras hasta la caja de inspección, así como las tuberías por placa de cimentación, se harán con tubería y accesorios pvc sanitaria. Incluye trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará las redes de desagües de aguas negras después de ser revisadas ya probadas por la interventoría. la tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metro lineal (ml). el precio al que se pagará será el consignado en el contrato. el costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios dentro y fuera de la obra para su correcta ejecución y terminación.

### **8. BAJANTES AGUAS NEGRAS, BAJANTES AGUAS LLUVIA, VENTILACIÓN, Y REVENTILACIÓN**

8.1 TUBERÍA PVCS 6"	(ML)
8.2 TUBERIA PVCS 4"	(ML)
8.3 TUBERIA PVCS 3"	(ML)
8.4 SIFON PVC-S 3"	(UND)
8.5 TUBERÍA PVC-L 2"	(ML)

#### DESCRIPCIÓN:

Se toma en este capítulo la mano de obra, herramientas y materiales para instalación de las bajantes de aguas negras y lluvias, hasta empatar a las redes en primer piso; y ventilaciones y reventilaciones hasta desfogar olores en cubierta. se incluyen abrazaderas y trasiego de materiales desde el almacén hasta el sitio de trabajo.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de instalaciones sanitarias y los planos arquitectónicos, para verificar la localización de las bajantes, ventilaciones y reventilaciones. Comprobar la existencia de los ductos para la localización de las bajantes, con este replanteo, que se realizara de común y acuerdo con el residente de obra y/o su delegado, se dará cumplimiento a la localización de las bajantes especificadas en los planos, de ser necesario replantear la ubicación de las bajantes, este cambio deberá ser aprobado por el contratante y/o su representante.
- Para la instalación de la tubería se deberá tener en cuenta las especificaciones de materiales, dando cumplimiento a las normas según sea el caso tubería o accesorio.
- Realizar una inspección visual de la tubería para detectar fisuras. Rechazar tubería deteriorada o defectuosa. Solicitar al contratista, el certificado de calidad del proveedor de la tubería.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante de los materiales a utilizar.
- Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador pvc aunque aparentemente se encuentren limpios. proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC o similar.
- Instalar la tubería de acuerdo a lo indicado en los planos sanitarios.
- De ser necesario, instalar pases en la estructura, previa aprobación del calculista y el interventor.
- Verificar que los cambios de dirección de la tubería queden con los respectivos accesorios.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se verificara que el diámetro instalado corresponda con lo estipulado en los planos de diseño sanitario.
- A medida que se va tendiendo la tubería, se instalaran las respectivas abrazaderas, de tal forma que no se permita la deformación de ningún tubo, dando estricto cumplimiento a lo descrito en la especificación de abrazaderas.
- Para absorber las contracciones o expansiones producidas por cambios de temperatura, colocar una junta de expansión intercalada en la bajante por piso intermedio.
- Verificar la correcta instalación de todas las abrazaderas.
- Los resanes serán realizados por el personal de obra civil de la obra general.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.

- Revisión, pruebas y aceptación.

#### MATERIALES:

Para las bajantes de aguas negras, y lluvias, se utilizara tubería y accesorios de PVC sanitaria.

Para las ventilaciones y reventilaciones se utilizará tubería de PVC liviana y accesorios PVC sanitaria.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará las bajantes, ventilaciones y reventilaciones, después de ser revisadas y aprobadas por la interventoría. La tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metros lineales (ml). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

### **9. CONSTRUCCIONES EN MAMPOSTERIA Y CONCRETO**

<b>9.1 CAJAS DE INSPECCIÓN 60 x 60 MARCO Y TAPA</b>	<b>(UND)</b>
<b>9.2 CAJAS DE INSPECCIÓN 80 x 80 MARCO Y TAPA</b>	<b>(UND)</b>
<b>9.3 TANQUE EN CONCRETO ENTERRADO RED INCENDIO</b>	<b>(UND)</b>

#### CAJAS DE INSPECCIÓN

Las dimensiones aparecen en los planos adjuntos:

Su fondo será una capa de concreto de 210 kg/cm de 0.10 mts de espesor y colocada sobre una base de recebo compactado de .20 mts de espesor.

Las paredes serán en ladrillo tolete recocido, sentados sobre la base de fondo de la caja, pañetadas con mortero de arena lavada e impermeabilizada integralmente.

El flujo se encauzara desde las bocas de entrada hasta la boca de salida mediante cañuelas de sección circular en el fondo de la caja, de altura no menor de 2/3 del diámetro del tubo de salida.

Las tapas serán en concreto reforzado de 210 kg/cm, fundidos dentro de un marco en platina de hierro que irá colocado como remate superior sobre el muro de la caja debidamente anclado con pernos. El ángulo será de 2" x 1/8".

En zonas donde exista un acabado especial, este se pasara por encima de la tapa y se dejara centrada sobre ella una placa de identificación en bronce o aluminio de por lo menos 2.5 cms de diámetro, con las iniciales c.i.

En las zonas de calzadas, patios, parqueaderos, jardines, etc. las tapas podrán dejarse a la vista.

#### • TANQUE DE AGUA POTABLE

Será en concreto reforzado con revestimiento interior en pañete impermeabilizado integralmente.

La tapa de acceso al tanque será fabricada en lámina alfajor corrugada calibre 20, con doble tapa de pintura anticorrosivo, debe sobresalir 20cm sobre el nivel del piso para evitar la contaminación.

Los diámetros serán los estipulados en los planos hidráulicos.

Se preverá un cárcamo para la succión con ancho mínimo de 4 veces el diámetro de la mayor succión y una profundidad mínima de 3 veces.

El fondo del tanque tendrá una pendiente mínima del 1.0% hacia el cárcamo.

Para el acceso del tanque se dejara empotrado en este una escalera de gato con peldaños cada 40 cms., en tubería galvanizada de diámetro  $\frac{3}{4}$ , estos peldaños deberán protegerse con pintura anticorrosiva

La ventilación del tanque se efectuara mediante dos bastones de ventilación de acero galvanizado de 4" ubicados dentro del cuarto de bombas sobre el tanque.

#### ENSAYOS A REALIZAR:

Ensayos para concreto (nsr 10), verificar la correcta impermeabilización con una prueba de estanqueidad.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Los ítems de mampostería y concreto después de ser revisadas y aprobadas por la interventoría se medirán y se pagaran por unidades (un). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento.

## **10. MONTAJE DE APARATOS**

### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, accesorios, etc., necesarios para la instalación de los aparatos y las conexiones de empate de la tubería hasta la grifería.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Para el montaje de aparatos se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes pero manteniendo las dimensiones y cotas que aparecen en los planos arquitectónicos.
- Las instalaciones comunes para aparatos se harán de acuerdo a los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos.
- Montaje de lavamanos: Para los lavamanos la conexión del sifón se debe realizar por intermedio de un adaptador con empaque y contratuerca. La grifería se conectará con la red de agua fría por medio de un acople plástico flexible tipo acloflex o similar.
- Montaje sanitarios de PUSH: Los sanitarios serán de tipo Institucional marca corona, o similar para válvula de fluxómetro tipo manos libres, la instalación del aparato se realizará con brida sanitaria que permite anclar el aparato sanitario con el propósito de mantenerlo perfectamente soportado al piso, esta brida debe incluir los cauchos, tornillos y ranuras necesarias para el anclaje y deberá ser entregada con las griferías. Se emboquillara con cemento blanco.
- Montaje orinales de PUSH: Los orinales serán tipo mediano, marca corona, o similar para conexión de PUSH de  $\frac{3}{4}$ ", la conexión del desagüe se realizará por intermedio de un adaptador con empaque y contratuerca.
- Para los puntos hidráulicos de la duchas se debe incluir el montaje del mezclador y el montaje de la red de agua combinada desde el mezclador hasta la descarga de la ducha, en tubería de cobre tipo L.
- No efectuar pruebas antes de 24 horas.

### MATERIALES:

El diámetro y la clase de accesorios estarán indicados en los planos de instalaciones hidráulicas y sanitarias enumerados al inicio de estas especificaciones

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará el montaje de aparatos después de ser revisado y aprobado por la interventoría. El montaje se medirá y pagará por unidades (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pocetas, llaves de manguera. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución y funcionamiento

### **11. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN TANQUES**

#### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, materiales, etc., necesarios para la desinfección de los tanques de almacenamiento y la red de agua potable.

#### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable se debe proceder a desinfectarlo siguiendo el proceso descrito a continuación. Se llenan las tuberías con una solución que contenga 50 partes por millón (PPM) de cloro disuelto durante seis horas, al cabo de las cuales se vaciarán y se permitirá la circulación de agua potable a través de ellas para evacuar y lavar completamente la solución. Como procedimiento alternativo se puede emplear una solución de 100 partes por millón de cloro disuelto durante dos horas.

Para todo tipo de tanque de agua potable se procederá a lavar su interior con una solución de 200 partes por millón de cloro disuelto. Después de lavar el tanque y eliminar los residuos de la solución se dejará un lapso mínimo de dos horas antes de proceder al llenado para su puesta en servicio.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se recibirá la desinfección del sistema de agua potable después de ser revisado y aprobado por la interventoría. El costo de esta desinfección está incluido dentro del precio de tanques de agua.

El ítem tanque de agua no se dará por recibido si no se cumple a cabalidad con el sistema de limpieza y desinfección del mismo.

## **12. ELABORACIÓN DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la elaboración del manual de operación y mantenimiento.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Una vez finalizada la obra, el contratista deberá elaborar un manual de operación y mantenimiento que contenga como mínimo los ítems indicados en las especificaciones generales.

De este manual deberá enviarse al contratante un original y dos copias.

### MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará por unidad (UN) el manual de operación y mantenimiento después de ser revisado y aprobado por la interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye equipo y mano de obra y transporte necesarios para su ejecución

## **12. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **12.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN RECEBO**

**(M3)**

#### **Descripción**

Las zanjas deberán excavar a lo largo de los alineamientos y según secciones y rasantes que se indican en los planos.

Las excavaciones no deben llevarse a más de 100 mts desde el punto donde se halla instalado la tubería.

#### **Medida y forma de pago**

Se pagará por metro cúbico (M3) de excavación después de ser revisadas y aprobadas por la interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 12.2 RELLENOS EN RECEBO COMPACTADO

### Descripción

Los materiales que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas las tuberías, podrán ser llamados comunes o seleccionados. El material seleccionado se colocará encima del relleno de cimentación.

### Medida y forma de pago

Se pagará por metro cúbico (M3) de excavación después de ser revisadas y aprobadas por la interventoría. El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 14. RED GENERAL DE GAS

14.1 TUBERÍA CU TIPO L 1 1/4"	(ML)
14.2 TUBERÍA CU TIPO L 1"	(ML)
14.3 TUBERÍA CU TIPO L 3/4"	(ML)
14.4 TUBERÍA CU TIPO L 1/2"	(ML)

### Descripción

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, abrazaderas, etc., necesarias para la instalación de la red de gas GLP desde el depósito de tanques hasta los puntos de la cocina. Se utilizará tubería y accesorios de cobre tipo L. Los accesorios deben cumplir los requisitos establecidos en la NTC 2505.

Las tuberías que se instalen embebidas en placa de piso o cualquiera que pueda estar expuesta al contacto con elementos metálicos, deberán ser recubiertas con aislante tipo Rubatex.

### Ejecución

- Se utilizará tubería y accesorios en cobre tipo L. Las tuberías, accesorios, válvulas, etc., deben cumplir los requisitos establecidos en la NTC 2505. Las cantidades de obra están consignadas en el listado emitido por el diseñador hidrosanitario, el cual hace parte integral de este manual de especificaciones.

- Antes de ponerse al servicio, las redes deben ser probadas y revisadas. Las pruebas serán manométricas aplicando aire POTABLE a una presión mínima de 30 psi ó 1.5 veces la presión máxima de operación, el tiempo de ensayo para las redes e baja presiones 15 minutos tomando lecturas cada 5 minutos, las de media presión serán durante 30 minutos y 3 lecturas. Después de instalados los aparatos se realizará una prueba con aire POTABLE de 20 psi durante 30 minutos sin que haya caída de presión.

- Las tuberías deberán identificarse con pintura color amarillo ocre de acuerdo con la norma NTC 3458.

#### ▪ **Materiales**

- Se utilizará tubería y accesorios en cobre tipo L. Las cantidades de obra están consignadas en el listado emitido por el diseñador hidrosanitario, que hace parte integral de este manual de especificaciones.

- Se colocarán válvulas para 400 libras de presión en las redes de media presión.

- Se ubicarán válvulas individuales antes de cada aparato. Si un aparato queda

desconectado se dejará la salida con válvula y tapón.

- La ubicación de las válvulas debe ser de fácil colocación y operación. Estas válvulas deben quedar visibles y no podrán quedar debajo de ningún mueble.

- Se colocarán válvulas para 200 libras de presión en las redes de baja presión. ☐

#### ▪ **Medida y forma de pago**

Se medidores de gas natural después der revisada y aprobada por la interventoría. La tubería incluyendo los accesorios se medirá y pagará por metros lineales (ML), registros, equipos y montajes de aparatos por unidades (UN). El precio al que se parar senado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## 15.ABRAZADERAS Y SOPORTES

Las tuberías de desagües y suministro que van por ducto o a la vista irán soportadas por abrazaderas metálicas. Las tuberías de suministro y desagües que van colgantes se soportarán con abrazaderas tipo pera, en U, o tipo trapecio.

Para las tuberías verticales por ducto se utilizarán abrazaderas tipo mordaza (lámina).

Para el soporte de varias tuberías que están al mismo nivel se utilizarán celosías construidas en ángulo y cada tubo se soportará a esta con abrazadera en varilla.

Las abrazaderas se pintarán según los colores convencionales. Las abrazaderas se colocarán según el espaciamiento máximo recomendado que aparece en la siguiente tabla

ESPACIAMIENTO DE ABRAZADERAS		
DIÁMETRO NOMINAL		ESPACIAMIENTO MÁXIMO EN METROS
1.50	$\frac{1}{2}$	1.00
2.00	$\frac{3}{4}$	1.05
2.50	1.0	1.20
3.00	$1 \frac{1}{4}$	1.35
4.00	$1 \frac{1}{2}$	1.50
5.00	2.0	1.50
6.50	$2 \frac{1}{2}$	1.90
7.50	3.0	2.00
10.00	4.0 -6.0	2.10

## 16. FILTRO FRANCES

Para los filtros en drenajes de muros de contención y bajo las cunetas de aguas lluvia:

El material para la construcción de filtros podrá provenir de las excavaciones para la construcción de las obras, de bancos de préstamo, de cauces naturales o de canteras.

Cuando sea necesario se deberá triturar los materiales obtenidos en las mencionadas fuentes para obtener la gradación ideal.

Las gravas deberán ser materiales sanos, durables y no podrán contener cantidades visibles de materia o de partículas muy delgadas, planas o alargadas, se deberán eliminar las arenas muy finas y limos que se encuentren en el material del filtro.

Si el material del suelo por drenar se compone de arcillas plásticas de baja permeabilidad, el material de filtro será arena según las siguientes gradaciones.

TAMIZ	% QUE PASA
N. 4	95-100
N. 16	45-80
N. 50	10-30
N. 100	2-10
N. 200	0-5

Pero si el material del suelo a drenar es una combinación de arcilla, limo y arena, se usará una mezcla de materiales filtrantes en proporción de un 70% del anterior y un 30% de grava con la siguiente gradación.

TAMIZ	% QUE PASA
N. 1	100
N. 3/4"	95-100
N. 3/8"	20-55

La sección de filtro en grava se recubrirá con tela geotextil no tejido 1600 formando las dimensiones indicadas en los detalles, el geotextil se traslapará por lo menos 10cm.

## **17. ELABORACIÓN PLANOS RECORD**

### DESCRIPCIÓN:

Comprende este ítem la elaboración de los planos record durante la ejecución de la obra para llevar el registro de los cambios efectuados que serán consignados en los planos record a entregar.

### PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

Una vez finalizada la obra el contratista deberá elaborar en original los planos récord de la obra en formato y forma similar a los elaborados por el Ing. Fabián Rodríguez, de estos planos enviara original y dos copias al contratante que guardara en su archivo un juego de copias durante un periodo de tiempo no menor a 10 años.

### MEDIDA:

Se entregaran el mismo número de planos que se entregan en el diseño inicial. Serán elaborados de acuerdo a lo realmente ejecutado en obra, revisados por la interventoría se y firmados por el contratista como responsable de la ejecución final de la obra, la obra hidrosanitaria no se dará por recibida si no se entregan los planos record y será requisito indispensable para el pago de la factura final.

## **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN MATERIALES HIDROSANITARIOS**

### **1. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESIÓN (PVC P)**

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

1.1 Se utilizará tubería y accesorios pvc presión rde 21 para diámetros de 1" y superiores; rde 11 para diámetros ¾" y rde 9 para diámetros de ½" para presiones de trabajo no menores a 200 psi a 22° c. las uniones se harán mediante soldadura pvc.

1.2 Antes de aplicarse la soldadura se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor, aunque las superficies aparentemente se encuentren limpias.

1.3 El tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana.

1.4 Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe demorar más de un minuto.

1.5 Después de aplicarse la soldadura se debe dejar estático el ramal durante 15 minutos y solo podrá efectuarse la prueba después de 24 horas.

1.6 Las ramificaciones en otro tipo de material se harán con el respectivo adaptador.

1.7 Al instalar los calentadores de agua se debe dejar el tramo de entrada en tubería metálica hasta el nivel de piso.

1.8 La presión de prueba será de 150 psi por lapso no menor a dos horas. en caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.

1.9 Este tipo de material no deberá trabajarse nunca bajo la lluvia.

1.10 Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas lcontec así: ntc 382 (astm d2241), tubos de policloruro de vinilo (pvc) clasificación según la presión (serie rde), ntc1339 accesorios de policloruro de vinilo (pvc), shedule 40 y ntc 576 para la soldadura.

1.11 Las tuberías colgantes se anclarán mediante el uso de abrazaderas.

1.12 Las válvulas deberán anclarse adecuadamente para impedir el torque de la línea. Las uniones se harán utilizando adaptadores de rosca.

1.13 La tubería subterránea por zonas vehiculares deberá dejarse como mínimo una profundidad de 60 centímetros a la clave y en zonas peatonales a 30 centímetros. el fondo de la zanja será una cama de arena de 5 centímetros de espesor y deberá quedar completamente liso y regular para evitar flexiones en la tubería. el relleno de la zanja deberá estar libre de rocas y objetos punzantes, evitándose rellenar con arena y otros materiales que no permitan una buena compactación. La prueba del ramal no se hará antes de 24 horas del soldado de las uniones.

1.14 En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

## **2. VÁLVULAS**

2.1 Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con pH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados.

2.2 Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente entre 15 a 35grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

2.3 Las válvulas serán protegidas exterior e interiormente de acuerdo a la norma awwa c550.

2.4 No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

2.5. Las válvulas de 3" o inferiores que irán en las redes de distribución serán de cuerpo total en bronce. Las uniones serán roscadas.

2.6. Las válvulas que quedan incrustadas en los muros llevaran al frente una tapa en plasticode 20x20 cms., cromadas del tipo levatable.

2.7 Las válvulas de control de las unidades hidráulicas serán de tipo bola.

2.8 Las válvulas que quedan en cielo raso serán de paso directo las que deben quedar señalizadas y con fácil acceso de inspeccionar.

2.9 Registros: serán de cuerpo total en hierro y asiento en bronce de vástago ascendente y compuerta. Deberán tener indicador de posición abierta o cerrada fácilmente visible, que cumplan la norma astm a 536. las uniones serán bridadas.

2.10 Cheques - serán de cuerpo total en hierro y asiento en bronce del tipo amortiguado para evitar el golpe de ariete.

2.11 Las válvulas deberán soportar presiones de trabajo hasta de 200 p.s.i.

2.12 Las válvulas deberán cumplir las normas lcontec así:

NTC 1762 válvulas de retención de aleación de cobre.

NTC 2097 válvulas de compuertas con asiento elástico para agua.

NTC 2193 válvulas de mariposa de asiento elástico.

### **3. TUBERIA Y ACCESORIOS PVC SANITARIA Y LIVIANA**

Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

3.1 Deberán cumplir las normas astm 26665-68 y cs 272-65 y las normas Icontec.

3.2 Los extremos de la tubería y el interior de los accesorios se limpiarán previamente con limpiador pvc, aunque aparentemente se encuentren limpios y luego se procederá a unirlos mediante soldadura pvc o similar. en la unión del tubo y accesorio deberá quedar un delgado cordón de soldadura.

3.3 Después de efectuarse la unión deberá dejarse estático el ramal durante 15 minutos y no probarse la red antes de 24 horas.

3.4 Las tuberías verticales por muros deberán ser recubiertas con malla y pañete de espesor mínimo de 2 centímetros.

3.5 Toda operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe durar más de un minuto.

3.6 Las tuberías que van por circulación de vehículos y objetos pesados deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cms en una cama de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.

3.7 En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación, vigas estructurales o muros de contención deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aisle de los esfuerzos estructurales. la colocación de estos pases debe hacerse en coordinación con el ingeniero de estructuras.

3.8 En general se debe cumplir con lo estipulado en el código colombiano de construcciones sismo-resistentes.

3.9 En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.