

## **PROYECTO:**

**CULMINACIÓN Y REPOTENCIACIÓN DE LA  
UNIDAD EDUCATIVA ESTANDARIZADA DEL MILENIO  
“REPLICA CENTRAL TECNICO”  
PROVINCIA DE PICHINCHA – CANTÓN QUITO  
PARROQUIA QUITUMBE**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

## **IMPLANTACIÓN**

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| LLAVE DE MANGUERA DE BRONCE D=1/2" .....   | 4  |
| ACOMETIDA DE AGUA POTABLE D=1 1/2", INCLUYE MEDIDOR .....  | 5  |
| PUNTO DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2" .....  | 6  |
| BEBEDERO DE AGUA EN ACERO INOXIDABLE PARA PARED, 2 NIVELES CON LLAVES PULSADORAS BR CR, FILTRACIÓN DE 3 ETAPAS....           | 7  |
| VÁLVULA DE COMPUERTA ROSCADA D=1/2" BR .....   | 8  |
| TUBERÍA PVC ROSCABLE 1/2", INCLUYE ACCESORIOS .....  | 9  |
| TUBERÍA PVC ROSCABLE 3/4", INCLUYE ACCESORIOS .....  | 11 |
| TUBERÍA PVC ROSCABLE 1 1/4", INCLUYE ACCESORIOS .....  | 13 |
| TUBERÍA PVC ROSCABLE 1 1/2", INCLUYE ACCESORIOS .....  | 14 |
| TUBERÍA PVC ROSCABLE 2", INCLUYE ACCESORIOS .....  | 16 |
| TUBERÍA E/C PVC D=63MM 0.80MPA, INCLUYE ACCESORIOS.....  | 18 |
| TUBERÍA E/C PVC D=75MM 0.80MPA, INCLUYE ACCESORIOS.....  | 20 |
| TUBERÍA E/C PVC D=90MM 0.80MPA, INCLUYE ACCESORIOS.....  | 22 |
| JUNTA FLEXIBLE D=4", L=35CM BB. BRIDAS, FUELLE Y MALLA ACERO INOXIDABLE .....  | 24 |
| SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE CON 3 BOMBAS HORIZONTALES 10HP, TRIFÁSICO, INCLUYE ACCESORIOS EN ACERO INOXIDABLE               | 26 |
| TOMA SIAMESA 3"x2½"x2½" UL/FM, INCLUYE VÁLVULA CHECK 3" BR.....  | 27 |
| VÁLVULA DE COMPUERTA BB HD D=3", INCLUYE BRIDAS HN, EMPAQUES Y PERNOS .....  | 28 |
| VÁLVULA CHECK BRIDADA BR D=3", INCLUYE BRIDAS HN, EMPAQUES Y PERNOS .....  | 30 |
| JUNTA FLEXIBLE D=3", L=35CM BB. BRIDAS, FUELLE Y MALLA ACERO INOXIDABLE .....  | 31 |
| TUBERÍA DE HIERRO NEGRO C-40 D=2 1/2" ROSCADA ASTM A 53 S/C, RECUBRIMIENTO BITUMÁSTICO, INCLUYE ACCESORIOS..                 | 32 |
| TUBERÍA DE HIERRO NEGRO C-40 D=3" ROSCADA ASTM A 53 S/C, RECUBRIMIENTO BITUMÁSTICO, INCLUYE ACCESORIOS .....                 | 34 |
| SCI BOMBA 10HP + BOMBA JOCKEY1HP .....   | 35 |
| TUBERÍA PARED ESTRUCTURADA SERIE 5 175MM X 6M (DI 160MM).....  | 37 |
| TUBERÍA PARED ESTRUCTURADA SERIE 5 220MM X 6M (DI 200MM).....  | 40 |
| TUBERÍA PARED ESTRUCTURADA SERIE 5 280MM X 6M (DI 250MM).....  | 44 |
| TUBERÍA PARED ESTRUCTURADA SERIE 5 335MM X 6M (DI 300MM).....  | 48 |
| TUBERÍA PARED ESTRUCTURADA SERIE 5 440MM X 6M (DI 400MM).....  | 52 |
| CAJA DE REVISIÓN H.S. F'C=210 KG/CM2 DE 0.60X0.60, E=0.10M, H=0.50 - 1.50M, TAPA H.A. CERCO ANGULAR .....                    | 56 |
| POZO DE REVISIÓN F'C=210 KG/CM2, D=1M, H=0.80-2M, E=0.20M, TAPA Y CERCO HF 25 TON, D=60CM, INCLUYE PIEDRA Y REPLANTILLO..... | 58 |
| POZO DE REVISIÓN F'C=210 KG/CM2, D=1M, H=2-4M, E=0.20M, TAPA Y CERCO HF 25 TON, D=60CM, INCLUYE PIEDRA Y REPLANTILLO.....    | 59 |
| PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DIÁMETROS HASTA 300MM.....   | 61 |
| LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN TUBERÍA DESAGÜE HASTA 300MM .....  | 62 |
| LIMPIEZA CAJA DE REVISIÓN AA. SS. ....   | 63 |
| TAPA DE HORMIGÓN ARMADO F'C=210KG/CM2 PARA CAJA DE REVISIÓN (60X60CM, INCLUYE CERCO METÁLICO).....                           | 64 |
| SUMIDERO DE CALZADA, INCLUYE REJILLA HF DE 40X33CM 150 LB.....   | 65 |
| ZANJA DE INFILTRACIÓN B=60CM CON TUBERÍA DRENAJE D=110MM, MATERIAL GRANULAR Y GEOTEXTIL 1600NT .....                         | 66 |

CANAL RECOLECTOR DE AGUA H.A F' C=210KG/CM<sup>2</sup>, 30x40CM, E=10CM, REJILLA METÁLICA MARCO DE ÁNGULO 50\*3MM,  
VARILLA D=14MM @5CM ..... 68

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS            |
|--|
| UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO REPLICA CENTRAL TECNICO |
| ESPECIFICACIONES HIDROSANITARIAS                     |

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                                    |        |
|---|------------------------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                                    |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO               | UNIDAD |
| 200023                                    | Llave de manguera de bronce d=1/2" | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por Llaves de manguera de bronce, a la provisión y montaje que deba hacer el Constructor de la referida pieza sanitaria contemplado en el proyecto.

Las llaves serán de cuerpo de bronce, diseñadas para una presión de trabajo de 0.86 MPa. (125 psi) Serán de vástago ascendente (para manipulación con volante), cuña sólida, y deben instalarse en posición vertical, con el vástago en la parte superior, nunca en la inferior.

El abastecimiento de agua para el equipo será a través de tuberías y accesorios de 1/2" de diámetro

**Procedimiento:**

Ubicar el punto hidráulico donde se debe instalar la manguera de llave.

Retirar con una llave de tubo u hombrosolo el tapón que este cerrando el punto hidráulico. Limpiar el codo galvanizado del punto hidráulico.

Si la interventoría requiere colocar la llave retirada a la pared (es lo más recomendable), al codo se le debe pegar un tubo. Pegar al tubo un adaptador hembra.

A la rosca de la llave que entra al adaptador hembra se le debe colocar teflón para evitar goteras. Luego de colocar el teflón se enrosca la llave al adaptador hembra con un hombrosolo o llave de tubo.

Luego de que la llave este bien enroscada, se procede abrir el registro de control de agua para verificar que no haya quedado gotera. Es necesario abrir la llave para verificar que esta esté funcionando adecuadamente.

**Referencias:**

Fabricadas conforme a la Norma ASTM B584.

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor.

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos:**

Llave de manguera 1/2", BR manija redonda.

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada (tubo peq.)

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)  
**Unidad:**  
Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                | UNIDAD |
| 200026                                    | Acometida de agua potable d=1 1/2", incluye medidor | u      |

**Descripción del rubro:**

Consiste en la provisión e instalación del rubro correspondiente al Acometida de agua potable d=1 1/2"

**Procedimiento:**

El trabajo se hará a mano, con el uso de herramienta manual de propiedad del contratista.

Se instalará según como se indique en planos o indicaciones de fiscalización, se seguirán las instrucciones del manual de instalación provistas por el distribuidor o fabricante, se deberán cumplir las exigencias de seguridad y fabricación según las normas y recomendaciones.

Esta instalación corresponde al Acometida de agua potable d=1 1/2". La ejecución del rubro se la realizará conjuntamente con la empresa proveedora del servicio de agua potable de la zona.

El rubro incluye la provision del medidor.

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor  
Roscadora eléctrica

**Medición y Forma de Pago:**

Sera cuantificado por (unidad) de acuerdo con lo indicado en los volúmenes.

**Materiales mínimos:**

Collarín de derivación 1PP INY 110mm x 1 1/2" PN 10  
Toma de incorporación 1 1/2"  
Tubería PVC 1 1/2" roscable (240Psi)  
Unión PVC 1 1/2" (roscable)  
Válvula compuerta roscada 1 1/2" BR  
Caja de acera en PVC 4"  
Codo PP roscable 1 1/2" x 90°  
Tee PP roscado H 1 1/2"  
Tapón PP roscable M 1 1/2"  
Válvula check 1 1/2" roscada BR  
Medidor de agua 3 m3 /h magnético 1 1/2" chorro único  
Polímero para sellado  
Sellador de tubería roscada

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)  
**Unidad:**  
Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                                 |        |
|---|---------------------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                                 |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO            | UNIDAD |
| 200031                                    | Punto de agua PVC roscable 1/2" | Pto    |

**Descripción del rubro:**

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un aparato sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

**Procedimiento:**

El proceso de instalación se iniciará por el sitio de acometida de cada ambiente, mediante una universal, instalando luego las tuberías que recorren hasta los ambientes de baños o áreas de servicio, para concluir con la ubicación de los puntos de agua en estas áreas.

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega; el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC con el dado y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua, sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca o sellaroscas para tubería PVC.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi o 50 psi por encima de la máxima presión de trabajo, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red.

La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

La tubería y accesorios PVC de unión roscable cumplirán con las especificaciones NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM – D2241-69. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

**Referencias:**

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80.

Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor  
Andamios metálicos  
Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por punto instalado y superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales mínimos:**

Tubería de PVC 1/2" roscable (420Psi)  
Codo PP roscable 1/2" x 90°  
Tee Reductora PP roscado H 3/4" x 1/2"  
Polímero para sellado  
Sellador de tubería roscada

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Punto (Pto)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 200366                                    | Bebedero de agua en acero inoxidable para pared, 2 niveles con llaves pulsadoras BR CR, filtración de 3 etapas | u      |

**Descripción del rubro:**

Los bebederos son elementos que ayudan a proveer del líquido vital en condiciones de calidad.

**Procedimiento:**

Los bebederos serán de acero inoxidable y tendrán grifos para agua a chorro en latón cromados. El depósito de agua de cada bebedero será de acero inoxidable con aislamiento EPS y serpentín externo de cobre. Incluirá purificador de agua y dispondrá de un drenaje de sifón. Capacidad de 4 litros y su acabado será de acero inoxidable.

**Referencias:**

RTE INEN 100: Materiales y artículos plásticos destinados a estar en contacto con los alimentos.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos:**

Bebedero de agua en acero inoxidable, 2 niveles con llaves pulsadoras BR CR, filtración de 3 etapas  
Pernos expansores de 1/2"x3"

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**  
Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                   | UNIDAD |
| 240266                                    | Válvula de compuerta roscada d=1/2" BR | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por válvula compuerta roscada, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

Las válvulas y llaves serán de cuerpo de bronce, diseñadas para una presión de trabajo de 0.86 MPa. (125 psi), fabricadas conforme a la Norma ASTM B584. Las válvulas de compuerta serán de vástago ascendente (para manipulación con volante), cuña sólida y deben instalarse, en lo posible, en posición vertical, con el vástago en la parte superior, nunca en la inferior.

**Procedimiento:**

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Su ubicación constará claramente en los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de agua, con todos los detalles para ubicación posterior.

La red hidráulica debe ser probada hidrostáticamente a una presión mínima de 100 psi, o 50 psi por encima de la máxima presión de trabajo por un periodo de dos (2) horas. La pérdida de presión será observada a través de un manómetro. No se permite la utilización de aditivos para parar escapes o durante la prueba.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la válvula, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

**Referencias:**

NTE INEN 2574: Válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua. Requisitos e inspección. RTE INEN 226: Válvulas para uso industrial. NTE INEN 116: Válvulas. Requisitos.

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Bomba manual, mas manómetro y accesorios

Andamios metálicos



**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos:**

Válvula compuerta roscada ½" BR

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                          | UNIDAD |
| 200150                                    | Tubería PVC roscable 1/2", incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento, en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

**Procedimiento:**

Todas las tuberías que se utilicen en la instalación deberán ser nuevas, en buen estado y con secciones uniformes; además de no estar estranguladas por golpes u operaciones de corte.

Para efectuar las conexiones, se utilizarán nuevas piezas en buen estado, sin defectos que impidan su buen funcionamiento. La unión deberá ser roscada.

La unión entre tuberías y accesorios será roscada. Para tender una línea entre dos accesorios o cambio de dirección, se emplean tramos enteros entre tubos. Los cortes en los tubos se realizarán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un escariador, hasta que su diámetro interior sea el correcto y quede libre de rebabas. Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones. Revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; todos los canales se realizarán antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 15 cm para abarcar tuberías de hasta 25 mm de diámetro y mampostería de 20 cm de espesor para tubería de hasta 38 mm de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 10 cm de espesor.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta firme para tubería PVC. Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste ya que perjudicaría la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Antes de iniciar la prueba de presión es imprescindible expulsar todo el aire de la línea cuando se está efectuando la operación de llenado.

La existencia de aire en la línea durante la ejecución de la prueba puede originar presiones excesivas, ya que se produce una compresión por el agua. Esto puede dar lugar a fallas en la tubería y a errores en la prueba.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi o 50 psi por encima de la máxima presión de trabajo, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red.

La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Revisar y mantener las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo. El rubro deberá cumplir con la normativa: NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM-D2241-69.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

**Referencias:**

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80.

Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

Andamios metálicos

Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales Mínimos:**

Tubería de PVC 1/2" roscable (420Psi)

Unión PVC 1/2" (roscable)

Codo 90° PVC 1/2" (unión roscable)

Tee PVC roscable 1/2"

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                          | UNIDAD |
| 200151                                    | Tubería PVC roscable 3/4", incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento, en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

**Procedimiento:**

Todas las tuberías que se utilicen en la instalación deberán ser nuevas, en buen estado y con secciones uniformes; además de no estar estranguladas por golpes u operaciones de corte.

Para efectuar las conexiones, se utilizarán nuevas piezas en buen estado, sin defectos que impidan su buen funcionamiento. La unión deberá ser roscada.

La unión entre tuberías y accesorios será roscada. Para tender una línea entre dos accesorios o cambio de dirección, se emplean tramos enteros entre tubos. Los cortes en los tubos se realizarán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un escariador, hasta que su diámetro interior sea el correcto y quede libre de rebabas. Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones. Revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; todos los canales se realizarán antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 15 cm para abarcar tuberías de hasta 25 mm de diámetro y mampostería de 20 cm de espesor para tubería de hasta 38 mm de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 10 cm de espesor. Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta firme, para tubería PVC. Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste ya que perjudicaría la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Revisar y mantener las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo. El rubro deberá cumplir con la normativa: NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM-D2241-69.

**Referencias:**

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80.

Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

Andamios metálicos

Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales Mínimos:**

Tubería de PVC 3/4" roscable (340Psi)

Unión PVC 3/4" ( roscable)

Codo 90° PVC 3/4" (unión roscable)

Tee reductora PVC roscable 3/4" x 1/2"

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                            | UNIDAD |
| 200148                                    | Tubería PVC roscable 1 1/4", incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento, en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

**Procedimiento:**

Todas las tuberías que se utilicen en la instalación deberán ser nuevas, en buen estado y con secciones uniformes; además de no estar estranguladas por golpes u operaciones de corte.

Para efectuar las conexiones, se utilizarán nuevas piezas en buen estado, sin defectos que impidan su buen funcionamiento. La unión deberá ser roscada.

La unión entre tuberías y accesorios será roscada. Para tender una línea entre dos accesorios o cambio de dirección, se emplean tramos enteros entre tubos. Los cortes en los tubos se realizarán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un escariador, hasta que su diámetro interior sea el correcto y quede libre de rebabas. Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones. Revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; todos los canales se realizarán antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 15 cm para abarcar tuberías de hasta 25 mm de diámetro y mampostería de 20 cm de espesor para tubería de hasta 38 mm de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 10 cm de espesor. Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta firme, para tubería PVC. Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste ya que perjudicaría la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Revisar y mantener las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo. El rubro deberá cumplir con la normativa: NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM-D2241-69.

### Referencias:

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80.

Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

### Equipo Mínimo:

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

Andamios metálicos

Bomba manual, más manómetro y accesorios

### Medición y Forma de Pago:

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

### Materiales Mínimos:

Tubería PVC 1 1/4" roscable (260Psi)

Unión PVC 1 1/4" ( roscable)

Codo 90° PVC 1 1/4" (unión roscable)

Tee PVC roscable 1 1/4"

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

Reducción PVC roscado 1 1/4" a 1"

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                            | UNIDAD |
| 200146                                    | Tubería PVC roscable 1 1/2", incluye accesorios | m      |

### Descripción del rubro:

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento, en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.



Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

**Procedimiento:**

Todas las tuberías que se utilicen en la instalación deberán ser nuevas, en buen estado y con secciones uniformes; además de no estar estranguladas por golpes u operaciones de corte.

Para efectuar las conexiones, se utilizarán nuevas piezas en buen estado, sin defectos que impidan su buen funcionamiento. La unión deberá ser roscada.

La unión entre tuberías y accesorios será roscada. Para tender una línea entre dos accesorios o cambio de dirección, se emplean tramos enteros entre tubos. Los cortes en los tubos se realizarán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un escariador, hasta que su diámetro interior sea el correcto y quede libre de rebabas. Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones. Revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; todos los canales se realizarán antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 15 cm para abarcar tuberías de hasta 25 mm de diámetro y mampostería de 20 cm de espesor para tubería de hasta 38 mm de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 10 cm de espesor. Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta firme, para tubería PVC. Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste ya que perjudicaría la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Revisar y mantener las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo. El rubro deberá cumplir con la normativa: NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM-D2241-69.

**Referencias:**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80.  
Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

### Equipo Mínimo:

Herramienta menor  
Roscadora eléctrica  
Andamios metálicos  
Bomba manual, más manómetro y accesorios

### Medición y Forma de Pago:

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

### Materiales Mínimos:

Tubería PVC 1 1/2" roscable (240Psi)  
Unión PVC 1 1/2" ( roscable)  
Codo 90° PVC 1 1/2" (unión roscable)  
Tee PVC roscable 1 1/4"  
Polímero para sellado  
Sellador de tubería roscada  
Reducción PVC roscado 1 1/2" a 1 1/4"

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                        | UNIDAD |
| 200147                                    | Tubería PVC roscable 2", incluye accesorios | m      |

### Descripción del rubro:

La instalación de tuberías para agua potable tiene como objeto enlazar una o más ambientes con instalaciones de agua o puntos de agua, con la red principal de abastecimiento, en un tramo que se denomina recorrido o tubería de acometida de agua potable; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

### Procedimiento:

Todas las tuberías que se utilicen en la instalación deberán ser nuevas, en buen estado y con secciones uniformes; además de no estar estranguladas por golpes u operaciones de corte.

Para efectuar las conexiones, se utilizarán nuevas piezas en buen estado, sin defectos que impidan su buen funcionamiento. La unión deberá ser roscada.

La unión entre tuberías y accesorios será roscada. Para tender una línea entre dos accesorios o cambio de dirección, se emplean tramos enteros entre tubos. Los cortes en los tubos se realizarán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando su sección interior mediante un escariador, hasta que su diámetro



interior sea el correcto y quede libre de rebabas. Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones. Revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Marcar claramente los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; todos los canales se realizarán antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 15 cm para abarcar tuberías de hasta 25 mm de diámetro y mampostería de 20 cm de espesor para tubería de hasta 38 mm de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, este deberá ser del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 10 cm de espesor. Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta firme, para tubería PVC. Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste ya que perjudicaría la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Revisar y mantener las tuberías, su fijación y posición correcta tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo. El rubro deberá cumplir con la normativa: NTE INEN 1373, ASTM D1785 y ASTM-D2241-69.

**Referencias:**

NTE INEN 2497: Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua potable a presión. Cédula 80. Requisitos. NTE INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos.

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

Andamios metálicos

Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales Mínimos:**

Tubería de PVC 2" roscable (200Psi)

Unión PVC 2" ( roscable)  
Codo 90° PVC 2" (unión roscable)  
Tee PVC roscable 2"  
Polímero para sellado  
Sellador de tubería roscada  
**Mano de obra mínima calificada:**  
Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)  
**Unidad:**  
Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                               | UNIDAD |
| 200130                                    | Tubería E/C PVC d=63mm 0.80MPa, incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entiende por suministro y colocación de tubería de PVC presión espiga-campana (E/C) para agua potable, al conjunto de actividades que debe hacer el Constructor, para colocar en forma definitiva según lo señala el diseño, la tubería de PVC presión E/C con sus respectivos accesorios de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y detalles consignados en los planos.

**Procedimiento:**

Consultar y acatar las recomendaciones del fabricante.

La tubería de PVC para presión debe cumplir con la Norma INEN 1373 certificado de conformidad con sello de calidad vigente.

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

El diámetro y longitud estarán de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

Se verificará que la soldadura a utilizar sea la indicada para tubería de PVC E/C.

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Se verificará que exista un ajuste adecuado entre el extremo del tubo y el accesorio correspondiente.

Se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador para PVC.

Con una brocha de cerda natural, se aplicará suficiente soldadura al exterior del tubo en una longitud igual a la de la campana del accesorio y se aplicará una ligera capa de soldadura en el interior de la campana del accesorio. Se debe tener especial cuidado para no aplicar exceso de soldadura, pues puede escurrir ocasionando daños innecesarios sobre el material.

La operación desde la aplicación de la soldadura, hasta la terminación de la unión, debe durar máxima un minuto. Unir el tubo con el accesorio asegurándose de efectuar un buen asentamiento. Girar un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura y mantener firme la unión por 30 segundos.

No se realizará la operación de soldadura si el accesorio o el tubo presentan humedad. Con el fin de garantizar la eficiencia de la soldadura líquida, se debe mantener el recipiente que la contiene, herméticamente cerrado mientras no esté en uso.

La brocha se puede reutilizar si se limpia adecuadamente con limpiador para PVC después de ser usada convenientemente.

Los cambios de dirección de la tubería se harán por medio de un accesorio, en ningún momento se doblará la tubería.

No realizarán las pruebas a la tubería hasta después de 24 horas de haberse efectuado la última soldadura.

Las conexiones entre tubería de PVC y tubería de hierro galvanizado, hierro negro, cobre o acero inoxidable, se harán por medio de los respectivos adaptadores.

Durante la etapa constructiva todo extremo de tubería debe permanecer tapado, no se usarán tapones de brea, tacos o tapones distintos a un accesorio debidamente aceptado.

Retirar los sobrantes a los sitios debidamente autorizados.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

La tubería de distribución como los accesorios del sistema estipulado cumplirá con las normas de calidad detalladas a continuación:

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Material:         | PVC unión por cementado solvente E/C |
| Tipo:             | Peso estándar                        |
| Especificaciones: | INEN 1373, 1369,1330, 1331.          |

Los accesorios cumplirán con las especificaciones de calidad detalladas a continuación:

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| Tipo          | Peso estándar                     |
| Dimensiones   | ANSI -B -163                      |
| Norma         | INEN 1373, 1369,1330, 1331.       |
| Tipo de junta | Unión por cementado solvente E/C. |

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor  
Bomba manual, mas manómetro y accesorios  
Andamios metálicos

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales:**

Tubería u-PVC EC 63mm x 6m 0.8MPa  
Tee reductora PVC Iny E/C 75 a 63mm  
Soldadura líquida de tubería PVC  
Limpiador de PVC

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                               | UNIDAD |
| 200134                                    | Tubería E/C PVC d=75mm 0.80MPa, incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entiende por suministro y colocación de tubería de PVC presión espiga-campana (E/C) para agua potable, al conjunto de actividades que debe hacer el Constructor, para colocar en forma definitiva según lo señala el diseño, la tubería de PVC presión E/C con sus respectivos accesorios de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y detalles consignados en los planos.

**Procedimiento:**

Consultar y acatar las recomendaciones del fabricante.

La tubería de PVC para presión debe cumplir con la Norma INEN 1373 certificado de conformidad con sello de calidad vigente.

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

El diámetro y longitud estarán de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

Se verificará que la soldadura a utilizar sea la indicada para tubería de PVC E/C.

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Se verificará que exista un ajuste adecuado entre el extremo del tubo y el accesorio correspondiente.

Se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador para PVC.

Con una brocha de cerda natural, se aplicará suficiente soldadura al exterior del tubo en una longitud igual a la de la campana del accesorio y se aplicará una ligera capa de soldadura en el interior de la campana del accesorio. Se debe tener especial cuidado para no aplicar exceso de soldadura, pues puede escurrir ocasionando daños innecesarios sobre el material.

La operación desde la aplicación de la soldadura, hasta la terminación de la unión, debe durar máxima un minuto. Unir el tubo con el accesorio asegurándose de efectuar un buen asentamiento. Girar un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura y mantener firme la unión por 30 segundos.

No se realizará la operación de soldadura si el accesorio o el tubo presentan humedad. Con el fin de garantizar la eficiencia de la soldadura líquida, se debe mantener el recipiente que la contiene, herméticamente cerrado mientras no esté en uso.

La brocha se puede reutilizar si se limpia adecuadamente con limpiador para PVC después de ser usada convenientemente.

Los cambios de dirección de la tubería se harán por medio de un accesorio, en ningún momento se doblará la tubería.

No realizarán las pruebas a la tubería hasta después de 24 horas de haberse efectuado la última soldadura.

Las conexiones entre tubería de PVC y tubería de hierro galvanizado, hierro negro, cobre o acero inoxidable, se harán por medio de los respectivos adaptadores.

Durante la etapa constructiva todo extremo de tubería debe permanecer tapado, no se usarán tapones de brea, tacos o tapones distintos a un accesorio debidamente aceptado.

Retirar los sobrantes a los sitios debidamente autorizados.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

La tubería de distribución como los accesorios del sistema estipulado cumplirá con las normas de calidad detalladas a continuación:

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Material:         | PVC unión por cementado solvente E/C |
| Tipo:             | Peso estándar                        |
| Especificaciones: | INEN 1373, 1369, 1330, 1331.         |

Los accesorios cumplirán con las especificaciones de calidad detalladas a continuación:

|               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| Tipo          | Peso estándar                     |
| Dimensiones   | ANSI -B -163                      |
| Norma         | INEN 1373, 1369,1330, 1331.       |
| Tipo de junta | Unión por cementado solvente E/C. |

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor  
Bomba manual, mas manómetro y accesorios  
Andamios metálicos

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales:**

Tubería u-PVC EC 75mm x 6m 0.80MPa  
Tee reductora PVC Iny E/C 90 a 75mm PN 10 PG  
Soldadura líquida de tubería PVC  
Limpiador de PVC

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                               | UNIDAD |
| 200137                                    | Tubería E/C PVC d=90mm 0.80MPa, incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entiende por suministro y colocación de tubería de PVC presión espiga-campana (E/C) para agua potable, al conjunto de actividades que debe hacer el Constructor, para colocar en forma definitiva según lo señala el diseño, la tubería de PVC presión E/C con sus respectivos accesorios de acuerdo con los alineamientos, dimensiones, elevaciones y detalles consignados en los planos.

**Procedimiento:**

Consultar y acatar las recomendaciones del fabricante.

La tubería de PVC para presión debe cumplir con la Norma INEN 1373 certificado de conformidad con sello de calidad vigente.

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.



El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

El diámetro y longitud estarán de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

Se verificará que la soldadura a utilizar sea la indicada para tubería de PVC E/C.

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Se verificará que exista un ajuste adecuado entre el extremo del tubo y el accesorio correspondiente.

Se limpiará el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador para PVC.

Con una brocha de cerda natural, se aplicará suficiente soldadura al exterior del tubo en una longitud igual a la de la campana del accesorio y se aplicará una ligera capa de soldadura en el interior de la campana del accesorio. Se debe tener especial cuidado para no aplicar exceso de soldadura, pues puede escurrir ocasionando daños innecesarios sobre el material.

La operación desde la aplicación de la soldadura, hasta la terminación de la unión, debe durar máxima un minuto. Unir el tubo con el accesorio asegurándose de efectuar un buen asentamiento. Girar un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura y mantener firme la unión por 30 segundos.

No se realizará la operación de soldadura si el accesorio o el tubo presentan humedad. Con el fin de garantizar la eficiencia de la soldadura líquida, se debe mantener el recipiente que la contiene, herméticamente cerrado mientras no esté en uso.

La brocha se puede reutilizar si se limpia adecuadamente con limpiador para PVC después de ser usada convenientemente.

Los cambios de dirección de la tubería se harán por medio de un accesorio, en ningún momento se doblará la tubería.

No realizarán las pruebas a la tubería hasta después de 24 horas de haberse efectuado la última soldadura.

Las conexiones entre tubería de PVC y tubería de hierro galvanizado, hierro negro, cobre o acero inoxidable, se harán por medio de los respectivos adaptadores.

Durante la etapa constructiva todo extremo de tubería debe permanecer tapado, no se usarán tapones de brea, tacos o tapones distintos a un accesorio debidamente aceptado.

Retirar los sobrantes a los sitios debidamente autorizados.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red. La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

La tubería de distribución como los accesorios del sistema estipulado cumplirá con las normas de calidad detalladas a continuación:

Material: PVC unión por cementado solvente E/C  
Tipo: Peso estándar  
Especificaciones: INEN 1373, 1369, 1330, 1331.

Los accesorios cumplirán con las especificaciones de calidad detalladas a continuación:

Tipo: Peso estándar  
Dimensiones: ANSI -B -163  
Norma: INEN 1373, 1369, 1330, 1331.  
Tipo de junta: Unión por cementado solvente E/C.

**Equipo Mínimo:**

Herramienta menor  
Bomba manual, mas manómetro y accesorios  
Andamios metálicos

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería instalada, que incluye los accesorios de unión, reducción y de cambio de dirección, una vez superado las pruebas hidráulicas.

**Materiales:**

Tubería u-PVC EC 90mm x 6m 0.80MPa  
Tee reductora PVC Iny E/C 110 a 90mm PN 10 PG  
Soldadura líquida de tubería PVC  
Limpiador de PVC

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO  | UNIDAD |
| 220772                                    | Junta flexible d=4", L=35cm BB. Bridas, fuelle y malla acero inoxidable | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por junta flexible con unión bridada, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar estos elementos según los planos de diseño lo indiquen. Una junta flexible es un elemento que permite desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas. Las bridas, fuelle y mangueras serán de acero inoxidable. La malla de acero, neutralizan la fuerza de reacción por presión interna impidiendo el estiramiento axial del fuelle.



Las juntas flexibles son colocadas para absorber tres tipos de movimiento



La unión de las bridas se hace mediante pernos y tuercas que juntamente con un empaque entre ambas bridas sellan la unión, evitando fugas por alta presión.

El elemento principal de una junta es el fuelle, el cual debe ser lo suficientemente resistente como para aguantar la presión del fluido y a la vez deberá ser flexible para deformarse debido a la diferencia de desplazamientos o giros en sus extremos.

#### **Procedimiento**

El Constructor proporcionará las mangueras de acero inoxidable trenzadas, piezas especiales y accesorios para las juntas en las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Las uniones, mangueras, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de esta, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

#### **Referencias:**

RTE INEN 140: Bridas y accesorios bridados para tubería de agua potable.

#### **Equipos mínimos**

Herramienta menor  
Bomba manual, más manómetro y accesorios  
Andamios metálicos

#### **Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

#### **Materiales mínimos**

Junta flexible D=4", L=35cm BB. Bridas, fuelle y malla acero inoxidable

#### **Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estructura Ocupacional E2)  
Plomero (Estructura Ocupacional D2)  
Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

#### **Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                      |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO | UNIDAD |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 240523 | <b>Sistema de presión constante con 3 bombas horizontales 10Hp, trifásico,<br/>Incluye accesorios en acero inoxidable</b> | u |
|--------|---|---|

**Descripción del rubro:**

El sistema de bombeo se ubica en el cuarto de máquinas ubicado junto a la cisterna, consta de 3 bombas que impulsarán el agua hasta los diferentes muebles y aparatos sanitarios de la edificación y una de las bombas de backup que se alternará con cada bomba esto en función del mantenimiento o daño de una de las bombas. Estas tres bombas estarán conectadas a un tablero de control automático con variadores de velocidad.

**Procedimiento**

La potencia del motor que acciona la bomba se determina según la eficiencia mecánica de la transmisión, que varía del 60 al 90%. La eficiencia asumida para el conjunto motor-bomba es de mínimo de 0.60. Adicionalmente esta potencia debe aumentarse en un 20% para prever eventuales sobrecargas, variaciones en las condiciones de trabajo, diferencias en el cálculo de resistencias de tuberías y accesorios, etc.

Los equipos de bombeo serán de succión negativa y estarán ubicados en el cuarto de bombas sobre la cisterna.

Los datos requeridos para la selección del equipo de bombeo son:

$Q_{total} = 12.59$  lit/seg

$TDH_t = 42.52$  m.c.a.

Estará compuesto por 3 bombas que trabajarán al 50% del caudal total.

**Referencias:**

RTE INEN 234: Bombas industriales.

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Pluma o tecla max. 2ton.

Roscadora eléctrica

**Medición y Forma de Pago:**

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por Unidad (u).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, así como la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración o fiscalización. Incluye puesta en marcha y calibración.

**Materiales mínimos:**

Bomba 10 HP 3F 220-380v (Horz.)

Manómetro glicerina 1 RM 1/4" @ 200Psi

Válvula de pie bridada HF 6"

Brida de acero al carbono D=6"

Codo HG refz E/R 4" x 90

Válvula compuerta roscada 4" BR

Reducción excéntrica HG 4" x 3" Ref.

Unión de HG 4"

Conector RM 50mm x 1 1/2" PP

Válvula de alivio de 1"

Unión universal de HG 4" Ref.

Junta flexible D=4", L=15cm BB acero al carbono, fuelle de caucho

Tubo HG 3" x 6m

Tubo HG 4" x 6m

Tubo HG 6" x 6 m  
Radar de control nivel de agua  
Sensor transmisor de presión  
Tablero de arranque para bombas presión constante. mando manual y automático, con variadores de frecuencia para 3 bombas de 10 a 15 hp/220-240v  
Base para 3 bombas en perfil "U" de 100x50x6mm galvanizado.  
Polímero para sellado  
**Mano de obra mínima calificada:**  
Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Maestro eléctrico/liniero/subestaciones (Estr. Oc. C1)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)  
**Unidad:**  
Unidad (u)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                       | UNIDAD |
| 240524                                    | Toma siamesa 3"x2½"x2½" UL/FM, incluye válvula check 3" BR | u      |

**Descripción del rubro:**

Una conexión siamesa es una unión en Y, a la que pueden conectarse dos mangueras contra incendio. Una toma de agua de la calle (hidrante) o una bomba móvil del cuerpo de bomberos pueden alimentar esas tomas de agua por medio de mangueras en situaciones emergentes.

**Procedimiento:**

Las tuberías de suministro vertical ascendente estarán conectadas a la altura del piso de cada planta. Las conexiones de las tuberías de suministro de tomas, en el piso situado a nivel de la calle y el extremo inferior de cada zona, llegarán hasta las paredes exteriores del edificio y terminarán en una conexión gemela o siamesa en el exterior, 45 a 90 cm por arriba del nivel del piso.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor.

Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad de siamesa con los accesorios descritos, será probado y puesto en funcionamiento, previo a los pagos.

**Materiales mínimos:**

Siamesa 3" x 2 1/2" x 2 1/2" UL/FM

Válvula check roscada d=3" BR

Sellador de tubería roscada

Polímero para sellado

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO  | UNIDAD |
| 240276                                    | Válvula de compuerta BB HD d=3", incluye bridas HN, empaques y pernos | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por válvula compuerta bridada, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

**Procedimiento**

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

Las válvulas de compuerta ranurada se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre. La presión de trabajo de las válvulas será mínima de 200 PSI. Las válvulas deberán tener en una placa o grabado en relieve: marca, diámetro, presión de trabajo, flecha indicadora del sentido de flujo.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Revisar que las caras de las bridas combinen, tamaño de pernos y empaque adecuados. Si se encuentra alguna condición que pudiera producir una fuga, no intentar instalar hasta realizar la corrección.

Al instalar las bridas se deberá utilizar lubricante para las roscas de los pernos, posteriormente, se deberá ajustar los pernos de manera secuencial (en forma de estrella) para lograr que el contacto inicial entre el empaque y la brida sea lo más plano y paralelo posible. Ajustar de manera gradual y uniforme para evitar la tendencia al desplazamiento relativo entre las bridas. La utilización de un torquímetro es importante para asegurar un ajuste final correcto y uniforme del empernado en las bridas.

El cuerpo de la válvula será de hierro fundido de extremos bridados ANSI tipo Deslizante (Slip-On) y deberá haber sido probada según norma ISO 5208. El vástago será de acero inoxidable. La compuerta de la válvula deberá ser cubierta con elastómero.

Las bridas serán de hierro negro A105 ANSI/ASME B16.5 WN y los tornillos serán de HG

La válvula tendrá un recubrimiento epoxi interno y externo de acuerdo a lo estipulado en la Norma AWWA C-116/A21.16, en lo que sea aplicable; y, en las normas respectivas de acuerdo al tipo de válvula a ser utilizada.

Este tipo de válvula funciona con una placa que se mueve verticalmente a través del cuerpo de la válvula en forma perpendicular al flujo. El tipo de válvula de compuerta será de vástago saliente. Tiene la ventaja de que el operador puede saber con facilidad si la válvula está abierta o cerrada. Es importante señalar que la válvula de compuerta está destinada propiamente para ser operada cuando se requiera un cierre o apertura total, no se recomienda para ser usada como reguladora de gasto debido a que provoca altas pérdidas de carga y porque puede cavitarse.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi o 50 psi por encima de la máxima presión de trabajo, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red.

Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente. Posteriormente deberá efectuarse la misma prueba con las válvulas cerradas para comprobar su correcta instalación. Ensayos de estanqueidad de los sellos de la válvula. De presentarse filtraciones, el contratista deberá efectuar las correcciones que sean necesarias. Ensayo de apertura y cerrado de la válvula de acuerdo a las condiciones de Operación. La calibración final de la válvula, de ser necesaria, se realizará durante la operación experimental de todo el sistema.

La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la válvula, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

**Referencias:**

NTE INEN 2574: Válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua. Requisitos e inspección. RTE INEN 226: Válvulas para uso industrial. NTE INEN 116: Válvulas. Requisitos.

ISO 2531; Norma AWWA C-116/A21.16; ISO 5208; ASTM A-105; ANSI; ASME

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo**

Herramienta menor

Bomba manual más manómetro y accesorios

Andamios metálicos

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos**

Válvula compuerta HD BB 80mm/3" @ PN 10

Brida soldada deslizable HN Dn=3" 150 Psi

Empaque espirometálico Dn=3" 150 Psi

Silicona transparente

Perno + tuerca + 2 arandelas planas de 1/2" x 2" HG, grado 2

**Mano de Obra mínima calificada**

Peón (Estructura Ocupacional E2)

Plomero (Estructura Ocupacional D2)

Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                      |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO | UNIDAD |

|        |  |   |
|--------|--|---|
| 240236 | <b>Válvula check bridada br d=3", incluye bridas HN, empaques y pernos</b> | u |
|--------|--|---|

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por válvula check bridada, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

**Procedimiento:**

El Constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

La presión de trabajo de las válvulas será mínima de 200 PSI. Las válvulas deberán tener en una placa o grabado en relieve: marca, diámetro, presión de trabajo, flecha indicadora del sentido de flujo.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Revisar que las caras de las bridas combinen, tamaño de pernos y empaque adecuados. Si se encuentra alguna condición que pudiera producir una fuga, no intentar instalar hasta realizar la corrección.

Al instalar las bridas se deberá utilizar lubricante para las roscas de los pernos, posteriormente, se deberá ajustar los pernos de manera secuencial (en forma de estrella) para lograr que el contacto inicial entre el empaque y la brida sea lo más plano y paralelo posible. Ajustar de manera gradual y uniforme para evitar la tendencia al desplazamiento relativo entre las bridas. La utilización de un torquímetro es importante para asegurar un ajuste final correcto y uniforme del empernado en las bridas.

La válvula tendrá un recubrimiento epoxi interno y externo de acuerdo a lo estipulado en la Norma AWWA C-116/A21.16, en lo que sea aplicable; y, en las normas respectivas de acuerdo al tipo de válvula a ser utilizada.

Cuerpo y Tapa Hierro Fundido de acuerdo con ASTM A 126 Clase B, el diseño de las válvulas retención de acuerdo con MSS SP-71, Disco tipo Columpiom Dimensiones de Cara a Cara de acuerdo con ANSI B16.10, Barrenado de Bidas de acuerdo a ANSI B16.1, Diseño atornillado.

La norma de la válvula de retención con extremos brindados debe ser congruente con la norma de la tubería, a efectos de que acoplen adecuadamente.

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi o 50 psi por encima de la máxima presión de trabajo, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de dos horas para proceder a inspeccionar la red.

Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente. Ensayos de estanqueidad de los sellos de la válvula. De presentarse filtraciones, el contratista deberá efectuar las correcciones que sean necesarias. Ensayo de apertura y cerrado de la válvula de acuerdo a las condiciones de Operación. La calibración final de la válvula, de ser necesaria, se realizará durante la operación experimental de todo el sistema.

La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas check se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.



Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la válvula, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

**Referencias:**

RTE INEN 226: Válvulas para uso industrial.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Andamios metálicos

Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos:**

Válvula check 3" BB BR

Brida soldada deslizable HN Dn=3" 150 Psi

Empaque espirometálico Dn=3" 150 Psi

Silicona transparente

Perno + tuerca + 2 arandelas planas de 1/2" x 2" HG, grado 2

**Mano de Obra mínima calificada**

Peón (Estructura Ocupacional E2)

Plomero (Estructura Ocupacional D2)

Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO  | UNIDAD |
| 220771                                    | Junta flexible d=3", L=35cm BB. Bridas, fuelle y malla acero inoxidable | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por junta flexible con unión bridada, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar estos elementos según los planos de diseño lo indiquen. Una junta flexible es un elemento que permite desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas. Las bridas, fuelle y mangueras serán de acero inoxidable. La malla de acero, neutralizan la fuerza de reacción por presión interna impidiendo el estiramiento axial del fuelle.

Las juntas flexibles son colocadas para absorber tres tipos de movimiento



La unión de las bridas se hace mediante pernos y tuercas que juntamente con un empaque entre ambas bridas sellan la unión, evitando fugas por alta presión.

El elemento principal de una junta es el fuelle, el cual debe ser lo suficientemente resistente como para aguantar la presión del fluido y a la vez deberá ser flexible para deformarse debido a la diferencia de desplazamientos o giros en sus extremos.

**Procedimiento**

El Constructor proporcionará las mangueras de acero inoxidable trenzadas, piezas especiales y accesorios para las juntas en las tuberías de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. Las uniones, mangueras, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de esta, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

**Referencias:**

RTE INEN 140: Bridas y accesorios bridados para tubería de agua potable.

**Equipos mínimos**

Herramienta menor

Bomba manual, más manómetro y accesorios

Andamios metálicos

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad instalada.

**Materiales mínimos**

Junta flexible D=3", L=35cm BB. Bridas, fuelle y malla acero inoxidable

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estructura Ocupacional E2)

Plomero (Estructura Ocupacional D2)

Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 240392                                    | Tubería de hierro negro C-40 d=2 1/2" roscada ASTM A 53 S/C, recubrimiento bitumástico, incluye accesorios | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por suministro e instalación de Tubería de HN s/c Ced 40 D= 2 1/2" recubrimiento bitumástico, incluye accesorios, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, la tubería que se requiere para alimentar los diferentes gabinetes



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Las tuberías serán soldadas a tope y sin costura, con recubrimiento de laminación patentado para asegurar una superficie limpia y resistente a la corrosión, este recubrimiento permite que la tubería se pinte fácilmente, sin necesidad de preparación especial.

La soldadura a tope debe ser continua en todo el perímetro del tubo y de penetración completa. La tubería deberá tener recubrimiento bitumástico.

### Procedimiento

#### Pruebas

Una vez terminada la instalación de la tubería HN, se debe instalar tapones donde sea necesario para proceder con la prueba hidrostática, esta prueba se realizará a una presión de 150 PSI durante un tiempo de 24 horas para poder detectar cualquier fuga. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva.

#### Concepto de Trabajo

Previamente a su instalación la tubería de HN, deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

Las tuberías deben ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes, debiendo mantenerse con los soportes correspondientes. Las tuberías que sean vistan deberán estar pintadas de color rojo. Dos (2) manos como mínimo

### Referencias:

NTE INEN 2470: Tubos de acero al carbono con y sin costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos.

Requisitos. ASTM A135 TIPO E Grado A para cedula 10; ASTM A795, TIPO E Grado A para cedula 40

### Equipo mínimo

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

Bomba manual, más manómetro y accesorios

Compresor de aire

### Medición y Forma de Pago

La medición de la tubería se la realizará juntamente con el fiscalizador de la obra y la forma de pago se realizará multiplicando el valor unitario de rubro por los metros lineales instalados.

### Materiales mínimos

Tubo HN Acero C-40 2 1/2" x 5.8m S/C

Tee HN 2 1/2"

Codo HN 2 1/2" x 90

Unión HN 2 1/2"

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

Pintura bitumástica

Primer

Arena Homogenizada (0-5mm)

### Mano de Obra mínima calificada

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                      |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO | UNIDAD |

## Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Dirección: Av. Juan León Mera N26-220 y Av. Orellana.

Código postal: 170522 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 397 4600

www.obraspublicas.gob.ec

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 240361 | <b>Tubería de hierro negro C-40 d=3" roscada ASTM A 53 S/C,<br/>recubrimiento bitumástico, incluye accesorios</b> | m |
|--------|---|---|

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por suministro e instalación de Tubería de HN s/c Ced 40 D= 3", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, la tubería que se requiere para alimentar los diferentes gabinetes y sprinklers de la red de extinción de incendios.

Las tuberías serán soldadas a tope y sin costura, con recubrimiento de laminación patentado para asegurar una superficie limpia y resistente a la corrosión, este recubrimiento permite que la tubería se pinte fácilmente, sin necesidad de preparación especial, además deberá tener un recubrimiento bitumástico para evitar la corrosión de la tubería por la agresividad de los minerales del suelo

Debe considerarse la protección anticorrosiva a la tubería que se colocará enterrada y/o sumergida, así como en zonas de interfase tierra-aire y agua-aire.

El tipo de recubrimiento utilizado para este tipo de tuberías será pintura bitumástica.

La soldadura a tope debe ser continua en todo el perímetro del tubo y de penetración completa

**Procedimiento**

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega; el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Se utilizará en lo posible tramos enteros de tubería. No se permitirá curvar los tubos, para el efecto se emplearán los accesorios adecuados y que el fabricante produzca.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

Previamente a su instalación la tubería de HN, deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

Las tuberías deben ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes, debiendo mantenerse con los soportes correspondientes.

Antes de iniciar la prueba de presión es imprescindible expulsar todo el aire de la línea cuando se está efectuando la operación de llenado.

La existencia de aire en la línea durante la ejecución de la prueba puede originar presiones excesivas, ya que se produce una compresión por el agua. Esto puede dar lugar a fallas en la tubería y a errores en la prueba.

Una vez terminada la instalación de la tubería HN, se debe instalar tapones donde sea necesario para proceder con la prueba hidrostática, esta prueba se realizará a una presión de 150 PSI durante un tiempo de 24 horas para poder detectar cualquier fuga. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva.

La existencia de fugas, serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva prueba, cuyos costos serán a cargo del constructor.

La imprimación del recubrimiento bitumástico deberá estar constituido por caucho clorado, plastificantes sintéticos y disolventes, convenientemente mezclados con el fin de obtener un líquido recubridor con propiedades óptimas de aplicación, por proyección o con brocha, en capas delgadas y uniformes, y con mínima tendencia a producir burbujas

Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

**Referencias:**

**Ministerio de Transporte y Obras Públicas**

Dirección: Av. Juan León Mera N26-220 y Av. Orellana.

Código postal: 170522 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 397 4600

www.obraspublicas.gob.ec

NTE INEN 2470: Tubos de acero al carbono con y sin costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos.  
Requisitos. ASTM A135 TIPO E Grado A para cedula 10; ASTM A795, TIPO E Grado A para cedula 40

**Equipo mínimo**

Herramienta menor  
Soldadora eléctrica 300 a  
Compresor de aire 260 CFM 80-120 Psi  
Bomba manual, más manómetro y accesorios

**Medición y Forma de Pago**

La medición de la tubería se la realizará juntamente con el fiscalizador de la obra y la forma de pago se realizará multiplicando el valor unitario de rubro por los metros lineales instalados.

**Materiales mínimos**

Tubo HN Acero C-40 3" x 5.8m S/C  
Tee HN E/R 3"  
Codo HN E/R 3" x 90  
Unión HN E/R 3"  
Polímero para sellado  
Sellador de tubería roscada  
Pintura bitumástica  
Primer  
Arena Homogenizada (0-5mm)

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Plomero (Estr. Oc. D2)  
Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                                  |        |
|---|----------------------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                                  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO             | UNIDAD |
| 200321                                    | SCI bomba 10Hp + bomba jockey1HP | u      |

**Descripción del rubro:**

El contratista deberá proveer toda la mano de obra, materiales, maquinaria, equipo y herramienta necesaria para la realización de este rubro. El diseño contempla la instalación de un Equipo de bombeo conformado por una bomba principal para extinción del incendio y una bomba secundaria para suplir las caídas de presión.

**Procedimiento**

El sistema principal será para un caudal nominal de 6.31 l/s (100GPM) y una altura piezométrica teórica de 76.35mca, aprobado por el Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción y una bomba jockey, para un caudal nominal de 0.63l/s (10 GPM) y una altura piezométrica teórica de 83.98mca, serán montadas sobre aisladores de vibración independientes, de conformidad con las normas NFPA.

Los tableros de control aprobados por el Cuerpo de Bomberos de la jurisdicción deberán incluir interruptor (breaker), arrancador termo-magnético, control para operación manual y automática, con luces indicadoras de operación o funcionamiento con los relays y más accesorios de control necesarios para operar. Todo el sistema eléctrico será pre-cableado y probado en fábrica.

- La función básica del Controlador de Bomba Contra Incendios es la de arrancar el motor de la bomba para mantener la presión del sistema de agua. Esto se puede realizar en controladores automáticos, Series M300, M400, y M420, arrancándose automáticamente el motor de la bomba por medio de una baja de presión del agua en la cañería principal, o por medio de varias otras señales de demanda. Los controladores manuales, Series M100, M200 y M220 deben ser arrancados manualmente, mientras que el controlador automático puede ser arrancado automática o manualmente. Todos pueden ser arrancados por medios manuales remotos, pero no se pueden parar por control remoto. El controlador automático puede ser programado para pararse automáticamente, o para requerir un paro manual después de un arranque automático.

La potencia del motor deberá acoplarse a las curvas características del sistema.

**Referencias:**

RTE INEN 094: Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 kw a 0,746kw y etiquetado.

**Garantía:**

Proporcionadas por el fabricante y no menor a 2 años, a partir de la firma del acta entrega de recepción provisional o definitiva de ser el caso.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Roscadora eléctrica

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por el equipo completo, probado y puesto en marcha.

El equipo sera pagado una vez se encuentre instalado, calibrado, probado, puesto en marcha.

**Materiales mínimos**

Bomba 10 HP 3F 220-380v (Horz.)

Bomba Jockey de 1HP tipo trifásico

Manómetro glicerina 1 RM 1/4" @ 200Psi

Caja de arranque

Tee HG 2" reforzada

Codo HG refz E/R 2" x 90

Válvula check 2" roscada BR

Válvula mariposa roscada d=2" BR

Válvula de pie BR 2"

Reducción excéntrica HG 2" x 1 1/4" Ref.

Tubo HG 2" x 6m

Tubo HG 1 1/4" x 6m

Unión universal de HG 1 1/4" Ref.

Unión universal de HG 2" Ref.

Polímero para sellado

Sellador de tubería roscada

Tablero para operación automatizada sistema SCI bomba de 10HP y bomba jockey 1 HP

Base para 2 bombas en perfil "U" de 100x50x6mm galvanizado.

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Maestro eléctrico/liniero/subestaciones (Estr. Oc. C1)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                     | UNIDAD |
| 220057                                    | Tubería pared estructurada serie 5 175mm x 6m (Di 160mm) | m      |

**Descripción del rubro:**

Se refiere a toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad.

La instalación de este tipo de tuberías se lo realizará en los exteriores del proyecto para los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias. La instalación de estas tuberías servirá para interconectar las cajas de revisión y pozos de revisión.

**Procedimiento**

Las tuberías, accesorios materia prima, uniones y elastómeros cumplirán con las normas INEN 2059.

Dimensiones y Tolerancias. - Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE INEN 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Las Tuberías y Accesorios de PVC serán fuertes, durables livianos de fácil manejo y la longitud de cada tubería será de 6m.

Las tuberías se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

La unión elastomérica para la tubería estructurada interior liso permitirá la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua. No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC.

La tubería por instalar cumplirá con la rigidez requerida para el caso específico del proyecto será una tubería serie 5.

Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de fiscalización.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos.

Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la tubería instalada, verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo con las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Anchos. - En suelos estables, el ancho de zanja será de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

## Excavación

| DIÁMETRO<br>NOMINAL<br>(mm) | ANCHO DE ZANJA |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | MÍNIMO<br>(m)  | MÁXIMO<br>(m) |
| 125                         | 0,45           | 0,70          |
| 175                         | 0,45           | 0,75          |
| 220                         | 0,50           | 0,80          |
| 280                         | 0,55           | 0,85          |
| 335                         | 0,65           | 0,95          |
| 400                         | 0,70           | 1,00          |
| 440                         | 0,80           | 1,20          |
| 540                         | 0,90           | 1,50          |
| 650                         | 1,00           | 1,60          |
| 760                         | 1,20           | 1,70          |
| 875                         | 1,30           | 1,80          |
| 975                         | 1,40           | 2,00          |

Para profundidades mayores a 2.50 m, las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno así lo exijan.

Las excavaciones serán afinadas en tal forma que la tolerancia con el perfil de fondo del proyecto no exceda de 5 cm.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto.

Cuando el material de excavación es pétreo (cascajo), éste podrá ser reutilizado como relleno de acostillado e inicial utilizando piedras de tamaño no mayores de 5 cm y como relleno final utilizando piedras de tamaño no mayores de 10 cm.

Si el material de excavación corresponde a suelos de la clasificación Clase II y III, éste puede ser reutilizado como material de relleno en el acostillado, relleno inicial y final, con las limitaciones de tamaño indicadas anteriormente.

En suelos inestables, se sobre excavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido de mala calidad será restituído con material seleccionado (pétreo grueso) en capas de 15 cm y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

El ancho de la zanja en suelos inestables sin apoyo lateral dependerá del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad.

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contrapendiente. Si se emplearan tubos con extremos espigo y campana, éstos serán tendidos en contrapendiente con la campana aguas arriba. Si los tubos son de extremos lisos, es indiferente y se acoplarán mediante uniones acampanadas para alojar los extremos de los tubos y sus cauchos o elastómeros. Las excavaciones para la campana o unión independiente se harán inmediatamente antes de la colocación de cada tubo.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Uniones o juntas. - Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan la colocación del empaque o elastómero y faciliten su acople, asegurando una junta flexible e impermeable.

Cámaras de inspección o pozos de visita. - Para asegurar la estanquidad de las cámaras de inspección y sus conexiones con las tuberías de afluente y efluente, se podrán prefabricar con anillos o tramos de tubería plástica de PVC o mediante elementos fabricados por el sistema de rotomoldeo con resinas plásticas de polietileno (PE) o polipropileno (PP), como sigue:

Para pozos de hasta 1 m de profundidad mediante tuberías de 400 a 475 mm de diámetro.

Para pozos de hasta 2.50 m de profundidad mediante tubería de 640 a 825 mm de diámetro y cámara superior (chimenea), con tubería de 475 a 640 mm de diámetro.

Para pozos de mayores profundidades:

Prefabricados con tuberías de 1.035 a 1.245 mm de diámetro y cámara de descenso (chimenea) de 475 a 640 mm de diámetro acoplada axial o excéntricamente a la principal; y

Fabricados mediante proceso de rotomoldeo con resinas plásticas de PE o PP y acoplados con chimenea para ingreso y salida compuesta de tubos de PVC de 475 a 640 mm de diámetro.

Los marcos de las tapas de cámaras de inspección quedarán empotrados en el concreto del pavimento rígido y serán colocados al nivel de rasante. En caso de que el pavimento sea flexible de asfalto, también los marcos serán empotrados en un recuadro de concreto que cubra la altura del material de base con piedra triturada.

Las cámaras se complementan con marcos y tapas de material plástico rígido.

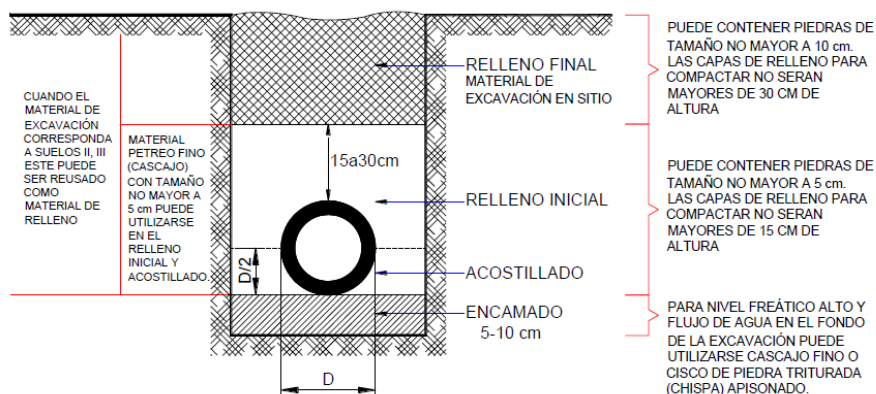
Los bordes superiores de los marcos y tapas, si éstas fueran de concreto reforzado, para cajas de registro domiciliario, serán protegidos con pletinas de hierro.

Conexiones para alcantarillado. - En caso de tuberías plásticas de PVC, la conexión a la tubería central o matriz se la hará con acoples (monturas) cuya curvatura dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria de afluente y colectora de recepción. El sellado (pegado) entre las superficies se realizará con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

El relleno de las zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:



Cimiento. - Que puede ser o no requerido y que en caso necesario (suelo inestable, tipo V), consistirá de una capa de restitución del material removido de mala calidad por material seleccionado pétreo.

Encamado o plantilla de la tubería. - Que consiste de una capa de material fino de 5 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm), que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado puede ser del propio material de



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

excavación o material de préstamo o importado, cuando el material de excavación sea de mala calidad. Deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado. Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

Relleno inicial. Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm de diámetro) sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final. Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido a una compactación hasta conseguir según el ensayo de Proctor Standard del 85 al 90% de la máxima densidad seca en el acostillado, y del 90 al 95% de dicha densidad en el relleno inicial y final.

Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimientto hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos sólo podrán ser utilizados sobre el relleno final.

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- Prueba de Exfiltración
- Prueba de Infiltración
- Prueba de Aire a Baja Presión.

### Equipo mínimo:

Herramienta menor.

### Medición y Forma de Pago:

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

### Materiales mínimos:

Tubería PVC estructurada 175mm x 6m (Di 160mm) S5

Anillo Caucho 1 EPDM inyectado 175mm

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                     | UNIDAD |
| 220059                                    | Tubería pared estructurada serie 5 220mm x 6m (Di 200mm) | m      |

### Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Dirección: Av. Juan León Mera N26-220 y Av. Orellana.

Código postal: 170522 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 397 4600

www.obraspublicas.gob.ec

**Descripción del rubro:**

Se refiere a toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad.

La instalación de este tipo de tuberías se lo realizará en los exteriores del proyecto para los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias. La instalación de estas tuberías servirá para interconectar las cajas de revisión y pozos de revisión.

**Procedimiento**

Las tuberías, accesorios materia prima, uniones y elastómeros cumplirán con las normas INEN 2059.

Dimensiones y Tolerancias. - Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE INEN 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Las Tuberías y Accesorios de PVC serán fuertes, durables livianos de fácil manejo y la longitud de cada tubería será de 6m.

Las tuberías se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

La unión elastomérica para la tubería estructurada interior liso permitirá la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua. No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC.

La tubería por instalar cumplirá con la rigidez requerida para el caso específico del proyecto será una tubería serie 5.

Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de fiscalización.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la tubería instalada, verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo con las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Anchos. - En suelos estables, el ancho de zanja será de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

## Excavación

| DIÁMETRO<br>NOMINAL<br>(mm) | ANCHO DE ZANJA |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | MÍNIMO<br>(m)  | MÁXIMO<br>(m) |
| 125                         | 0,45           | 0,70          |
| 175                         | 0,45           | 0,75          |
| 220                         | 0,50           | 0,80          |
| 280                         | 0,55           | 0,85          |
| 335                         | 0,65           | 0,95          |
| 400                         | 0,70           | 1,00          |
| 440                         | 0,80           | 1,20          |
| 540                         | 0,90           | 1,50          |
| 650                         | 1,00           | 1,60          |
| 760                         | 1,20           | 1,70          |
| 875                         | 1,30           | 1,80          |
| 975                         | 1,40           | 2,00          |

Para profundidades mayores a 2.50 m, las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno así lo exijan.

Las excavaciones serán afinadas en tal forma que la tolerancia con el perfil de fondo del proyecto no exceda de 5 cm.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto.

Cuando el material de excavación es pétreo (cascajo), éste podrá ser reutilizado como relleno de acostillado e inicial utilizando piedras de tamaño no mayores de 5 cm y como relleno final utilizando piedras de tamaño no mayores de 10 cm.

Si el material de excavación corresponde a suelos de la clasificación Clase II y III, éste puede ser reutilizado como material de relleno en el acostillado, relleno inicial y final, con las limitaciones de tamaño indicadas anteriormente.

En suelos inestables, se sobre excavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido de mala calidad será restituido con material seleccionado (pétreo grueso) en capas de 15 cm y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

El ancho de la zanja en suelos inestables sin apoyo lateral dependerá del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad.

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contrapendiente. Si se emplearan tubos con extremos espigo y campana, éstos serán tendidos en contrapendiente con la campana aguas arriba. Si los tubos son de extremos lisos, es indiferente y se acoplarán mediante uniones acampanadas para alojar los extremos de los tubos y sus cauchos o elastómeros. Las excavaciones para la campana o unión independiente se harán inmediatamente antes de la colocación de cada tubo.

Uniones o juntas. - Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan la colocación del empaque o elastómero y faciliten su acople, asegurando una junta flexible e impermeable.

Cámaras de inspección o pozos de visita. - Para asegurar la estanquidad de las cámaras de inspección y sus conexiones con las tuberías de afluente y efluente, se podrán prefabricar con anillos o tramos de tubería plástica de PVC o mediante elementos fabricados por el sistema de rotomoldeo con resinas plásticas de polietileno (PE) o polipropileno (PP), como sigue:

Para pozos de hasta 1 m de profundidad mediante tuberías de 400 a 475 mm de diámetro.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Para pozos de hasta 2.50 m de profundidad mediante tubería de 640 a 825 mm de diámetro y cámara superior (chimenea), con tubería de 475 a 640 mm de diámetro.

Para pozos de mayores profundidades:

Prefabricados con tuberías de 1.035 a 1.245 mm de diámetro y cámara de descenso (chimenea) de 475 a 640 mm de diámetro acoplada axial o excéntrica a la principal; y

Fabricados mediante proceso de rotomoldeo con resinas plásticas de PE o PP y acoplados con chimenea para ingreso y salida compuesta de tubos de PVC de 475 a 640 mm de diámetro.

Los marcos de las tapas de cámaras de inspección quedarán empotrados en el concreto del pavimento rígido y serán colocados al nivel de rasante. En caso de que el pavimento sea flexible de asfalto, también los marcos serán empotrados en un recuadro de concreto que cubra la altura del material de base con piedra triturada.

Las cámaras se complementan con marcos y tapas de material plástico rígido.

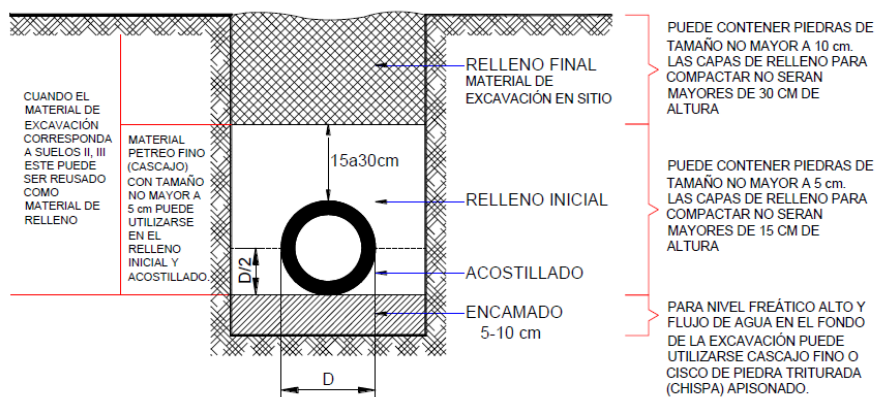
Los bordes superiores de los marcos y tapas, si éstas fueran de concreto reforzado, para cajas de registro domiciliario, serán protegidos con pletinas de hierro.

Conexiones para alcantarillado. - En caso de tuberías plásticas de PVC, la conexión a la tubería central o matriz se la hará con acoples (monturas) cuya curvatura dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar de afluente y colectora de recepción. El sellado (pegado) entre las superficies se realizará con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

El relleno de las zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:



Cimiento. - Que puede ser o no requerido y que en caso necesario (suelo inestable, tipo V), consistirá de una capa de restitución del material removido de mala calidad por material seleccionado pétreo.

Encamado o plantilla de la tubería. - Que consiste de una capa de material fino de 5 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm), que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado puede ser del propio material de excavación o material de préstamo o importado, cuando el material de excavación sea de mala calidad. Deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado. Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Relleno inicial. Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm de diámetro) sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final. Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido a una compactación hasta conseguir según el ensayo de Proctor Standard del 85 al 90% de la máxima densidad seca en el acostillado, y del 90 al 95% de dicha densidad en el relleno inicial y final.

Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimienta hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos sólo podrán ser utilizados sobre el relleno final.

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- Prueba de Exfiltración
- Prueba de Infiltración
- Prueba de Aire a Baja Presión.

### Equipo mínimo:

Herramienta menor.

### Medición y Forma de Pago:

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

### Materiales mínimos:

Tubería PVC estructurada 220mm x 6m (Di 200mm) S5

Anillo Caucho 1 EPDM inyectado 220mm

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                     | UNIDAD |
| 220060                                    | Tubería pared estructurada serie 5 280mm x 6m (Di 250mm) | m      |

### Descripción del rubro:

Se refiere a toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad.

La instalación de este tipo de tuberías se lo realizará en los exteriores del proyecto para los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias. La instalación de estas tuberías servirá para interconectar las cajas de revisión y pozos de revisión.

**Procedimiento**

Las tuberías, accesorios materia prima, uniones y elastómeros cumplirán con las normas INEN 2059.

Dimensiones y Tolerancias. - Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE INEN 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Las Tuberías y Accesorios de PVC serán fuertes, durables livianos de fácil manejo y la longitud de cada tubería será de 6m.

Las tuberías se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

La unión elastomérica para la tubería estructurada interior liso permitirá la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua. No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC.

La tubería por instalar cumplirá con la rigidez requerida para el caso específico del proyecto será una tubería serie 5.

Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de fiscalización.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la tubería instalada, verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Anchos. - En suelos estables, el ancho de zanja será de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:



## Excavación

| DIÁMETRO<br>NOMINAL<br>(mm) | ANCHO DE ZANJA |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | MÍNIMO<br>(m)  | MÁXIMO<br>(m) |
| 125                         | 0,45           | 0,70          |
| 175                         | 0,45           | 0,75          |
| 220                         | 0,50           | 0,80          |
| 280                         | 0,55           | 0,85          |
| 335                         | 0,65           | 0,95          |
| 400                         | 0,70           | 1,00          |
| 440                         | 0,80           | 1,20          |
| 540                         | 0,90           | 1,50          |
| 650                         | 1,00           | 1,60          |
| 760                         | 1,20           | 1,70          |
| 875                         | 1,30           | 1,80          |
| 975                         | 1,40           | 2,00          |

Para profundidades mayores a 2.50 m, las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno así lo exijan.

Las excavaciones serán afinadas en tal forma que la tolerancia con el perfil de fondo del proyecto no exceda de 5 cm.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto.

Cuando el material de excavación es pétreo (cascajo), éste podrá ser reutilizado como relleno de acostillado e inicial utilizando piedras de tamaño no mayores de 5 cm y como relleno final utilizando piedras de tamaño no mayores de 10 cm.

Si el material de excavación corresponde a suelos de la clasificación Clase II y III, éste puede ser reutilizado como material de relleno en el acostillado, relleno inicial y final, con las limitaciones de tamaño indicadas anteriormente.

En suelos inestables, se sobre excavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido de mala calidad será restituido con material seleccionado (pétreo grueso) en capas de 15 cm y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

El ancho de la zanja en suelos inestables sin apoyo lateral dependerá del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad.

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contrapendiente. Si se emplearan tubos con extremos espigo y campana, éstos serán tendidos en contrapendiente con la campana aguas arriba. Si los tubos son de extremos lisos, es indiferente y se acoplarán mediante uniones acampanadas para alojar los extremos de los tubos y sus cauchos o elastómeros. Las excavaciones para la campana o unión independiente se harán inmediatamente antes de la colocación de cada tubo.

Uniones o juntas. - Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan la colocación del empaque o elastómero y faciliten su acople, asegurando una junta flexible e impermeable.

Cámaras de inspección o pozos de visita. - Para asegurar la estanquidad de las cámaras de inspección y sus conexiones con las tuberías de afluente y efluente, se podrán prefabricar con anillos o tramos de tubería plástica de PVC o mediante elementos fabricados por el sistema de rotomoldeo con resinas plásticas de polietileno (PE) o polipropileno (PP), como sigue:

Para pozos de hasta 1 m de profundidad mediante tuberías de 400 a 475 mm de diámetro.



Para pozos de hasta 2.50 m de profundidad mediante tubería de 640 a 825 mm de diámetro y cámara superior (chimenea), con tubería de 475 a 640 mm de diámetro.

Para pozos de mayores profundidades:

Prefabricados con tuberías de 1.035 a 1.245 mm de diámetro y cámara de descenso (chimenea) de 475 a 640 mm de diámetro acoplada axial o excéntrica a la principal; y

Fabricados mediante proceso de rotomoldeo con resinas plásticas de PE o PP y acoplados con chimenea para ingreso y salida compuesta de tubos de PVC de 475 a 640 mm de diámetro.

Los marcos de las tapas de cámaras de inspección quedarán empotrados en el concreto del pavimento rígido y serán colocados al nivel de rasante. En caso de que el pavimento sea flexible de asfalto, también los marcos serán empotrados en un recuadro de concreto que cubra la altura del material de base con piedra triturada.

Las cámaras se complementan con marcos y tapas de material plástico rígido.

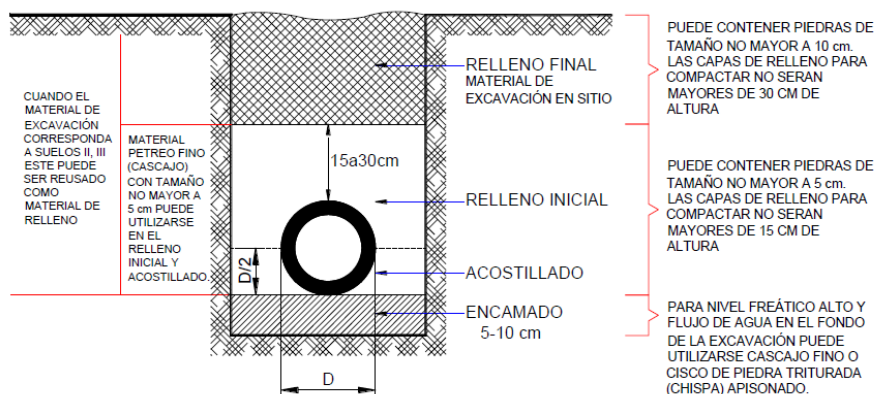
Los bordes superiores de los marcos y tapas, si éstas fueran de concreto reforzado, para cajas de registro domiciliar, serán protegidos con pletinas de hierro.

Conexiones para alcantarillado. - En caso de tuberías plásticas de PVC, la conexión a la tubería central o matriz se la hará con acoples (monturas) cuya curvatura dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar de afluente y colectora de recepción. El sellado (pegado) entre las superficies se realizará con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

El relleno de las zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:



Cimiento. - Que puede ser o no requerido y que en caso necesario (suelo inestable, tipo V), consistirá de una capa de restitución del material removido de mala calidad por material seleccionado pétreo.

Encamado o plantilla de la tubería. - Que consiste de una capa de material fino de 5 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm), que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado puede ser del propio material de excavación o material de préstamo o importado, cuando el material de excavación sea de mala calidad. Deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado. Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Relleno inicial. Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm de diámetro) sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final. Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido a una compactación hasta conseguir según el ensayo de Proctor Standard del 85 al 90% de la máxima densidad seca en el acostillado, y del 90 al 95% de dicha densidad en el relleno inicial y final.

Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimientado hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos sólo podrán ser utilizados sobre el relleno final.

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- Prueba de Exfiltración
- Prueba de Infiltración
- Prueba de Aire a Baja Presión.

### Equipo mínimo:

Herramienta menor.

### Medición y Forma de Pago:

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

### Materiales mínimos:

Tubería PVC estructurada 280mm x 6m (Di 250mm) S5

Anillo Caucho 1 EPDM inyectado 280mm

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                     | UNIDAD |
| 220061                                    | Tubería pared estructurada serie 5 335mm x 6m (Di 300mm) | m      |

### Descripción del rubro:

Se refiere a toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad.

La instalación de este tipo de tuberías se lo realizará en los exteriores del proyecto para los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias. La instalación de estas tuberías servirá para interconectar las cajas de revisión y pozos de revisión.

**Procedimiento**

Las tuberías, accesorios materia prima, uniones y elastómeros cumplirán con las normas INEN 2059.

Dimensiones y Tolerancias. - Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE INEN 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Las Tuberías y Accesorios de PVC serán fuertes, durables livianos de fácil manejo y la longitud de cada tubería será de 6m.

Las tuberías se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

La unión elastomérica para la tubería estructurada interior liso permitirá la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua. No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC.

La tubería por instalar cumplirá con la rigidez requerida para el caso específico del proyecto será una tubería serie 5.

Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de fiscalización.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos.

Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la tubería instalada, verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo con las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Anchos. - En suelos estables, el ancho de zanja será de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

## Excavación

| DIÁMETRO<br>NOMINAL<br>(mm) | ANCHO DE ZANJA |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | MÍNIMO<br>(m)  | MÁXIMO<br>(m) |
| 125                         | 0,45           | 0,70          |
| 175                         | 0,45           | 0,75          |
| 220                         | 0,50           | 0,80          |
| 280                         | 0,55           | 0,85          |
| 335                         | 0,65           | 0,95          |
| 400                         | 0,70           | 1,00          |
| 440                         | 0,80           | 1,20          |
| 540                         | 0,90           | 1,50          |
| 650                         | 1,00           | 1,60          |
| 760                         | 1,20           | 1,70          |
| 875                         | 1,30           | 1,80          |
| 975                         | 1,40           | 2,00          |

Para profundidades mayores a 2.50 m, las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno así lo exijan.

Las excavaciones serán afinadas en tal forma que la tolerancia con el perfil de fondo del proyecto no exceda de 5 cm.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto.

Cuando el material de excavación es pétreo (cascajo), éste podrá ser reutilizado como relleno de acostillado e inicial utilizando piedras de tamaño no mayores de 5 cm y como relleno final utilizando piedras de tamaño no mayores de 10 cm.

Si el material de excavación corresponde a suelos de la clasificación Clase II y III, éste puede ser reutilizado como material de relleno en el acostillado, relleno inicial y final, con las limitaciones de tamaño indicadas anteriormente.

En suelos inestables, se sobre excavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido de mala calidad será restituido con material seleccionado (pétreo grueso) en capas de 15 cm y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

El ancho de la zanja en suelos inestables sin apoyo lateral dependerá del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad.

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contrapendiente. Si se emplearan tubos con extremos espigo y campana, éstos serán tendidos en contrapendiente con la campana aguas arriba. Si los tubos son de extremos lisos, es indiferente y se acoplarán mediante uniones acampanadas para alojar los extremos de los tubos y sus cauchos o elastómeros. Las excavaciones para la campana o unión independiente se harán inmediatamente antes de la colocación de cada tubo.

Uniones o juntas. - Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan la colocación del empaque o elastómero y faciliten su acople, asegurando una junta flexible e impermeable.

Cámaras de inspección o pozos de visita. - Para asegurar la estanquidad de las cámaras de inspección y sus conexiones con las tuberías de afluente y efluente, se podrán prefabricar con anillos o tramos de tubería plástica de PVC o mediante elementos fabricados por el sistema de rotomoldeo con resinas plásticas de polietileno (PE) o polipropileno (PP), como sigue:

Para pozos de hasta 1 m de profundidad mediante tuberías de 400 a 475 mm de diámetro.

Para pozos de hasta 2.50 m de profundidad mediante tubería de 640 a 825 mm de diámetro y cámara superior (chimenea), con tubería de 475 a 640 mm de diámetro.

Para pozos de mayores profundidades:

Prefabricados con tuberías de 1.035 a 1.245 mm de diámetro y cámara de descenso (chimenea) de 475 a 640 mm de diámetro acoplada axial o excéntrica a la principal; y

Fabricados mediante proceso de rotomoldeo con resinas plásticas de PE o PP y acoplados con chimenea para ingreso y salida compuesta de tubos de PVC de 475 a 640 mm de diámetro.

Los marcos de las tapas de cámaras de inspección quedarán empotrados en el concreto del pavimento rígido y serán colocados al nivel de rasante. En caso de que el pavimento sea flexible de asfalto, también los marcos serán empotrados en un recuadro de concreto que cubra la altura del material de base con piedra triturada.

Las cámaras se complementan con marcos y tapas de material plástico rígido.

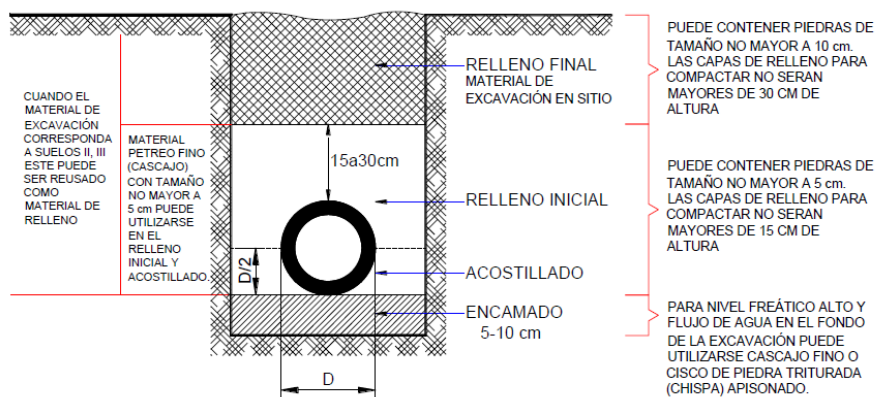
Los bordes superiores de los marcos y tapas, si éstas fueran de concreto reforzado, para cajas de registro domiciliar, serán protegidos con pletinas de hierro.

Conexiones para alcantarillado. - En caso de tuberías plásticas de PVC, la conexión a la tubería central o matriz se la hará con acoples (monturas) cuya curvatura dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar de afluente y colectora de recepción. El sellado (pegado) entre las superficies se realizará con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

El relleno de las zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:



Cimiento. - Que puede ser o no requerido y que en caso necesario (suelo inestable, tipo V), consistirá en una capa de restitución del material removido de mala calidad por material seleccionado pétreo.

Encamado o plantilla de la tubería. - Que consiste en una capa de material fino de 5 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm), que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado puede ser del propio material de excavación o material de préstamo o importado, cuando el material de excavación sea de mala calidad. Deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado. Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Relleno inicial. Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm de diámetro) sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final. Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido a una compactación hasta conseguir según el ensayo de Proctor Standard del 85 al 90% de la máxima densidad seca en el acostillado, y del 90 al 95% de dicha densidad en el relleno inicial y final.

Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimientado hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos sólo podrán ser utilizados sobre el relleno final.

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- Prueba de Exfiltración
- Prueba de Infiltración
- Prueba de Aire a Baja Presión.

### Equipo mínimo:

Herramienta menor.

### Medición y Forma de Pago:

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

### Materiales mínimos:

Tubería PVC estructurada 335mm x 6m (Di 300mm) S5

Anillo Caucho 1 EPDM inyectado 335mm

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                     | UNIDAD |
| 220063                                    | Tubería pared estructurada serie 5 440mm x 6m (Di 400mm) | m      |

### Descripción del rubro:

Se refiere a toda instalación para canalizar y desalojar las aguas servidas y lluvias de una edificación, se realiza normalmente para que trabaje a gravedad.



La instalación de este tipo de tuberías se lo realizará en los exteriores del proyecto para los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias. La instalación de estas tuberías servirá para interconectar las cajas de revisión y pozos de revisión.

**Procedimiento**

Las tuberías, accesorios materia prima, uniones y elastómeros cumplirán con las normas INEN 2059.

Dimensiones y Tolerancias. - Las dimensiones de los tubos, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en la NTE INEN 2059 vigente y podrán seleccionarse de acuerdo con lo señalado en las tablas de espesores, rigidez anular y diámetros de esta norma.

Las Tuberías y Accesorios de PVC serán fuertes, durables livianos de fácil manejo y la longitud de cada tubería será de 6m.

Las tuberías se suministrarán con un extremo corrugado y el otro con campana y debe ser unidos entre sí mediante unión por sellado elastomérico, haciendo uso de un elastómero tipo sombrilla que se aloja en dos valles consecutivos del extremo corrugado del tubo y con una longitud segura de acoplamiento con la campana, la misma que produce el sello hidráulico por compresión del caucho contra las corrugaciones del extremo del tubo.

La unión elastomérica para la tubería estructurada interior liso permitirá la instalación continua de la tubería bajo condiciones de humedad, precipitación y flujo controlado de agua. No requieren en absoluto la aplicación de cemento solvente de PVC.

La tubería por instalar cumplirá con la rigidez requerida para el caso específico del proyecto será una tubería serie 5.

Su instalación puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados en paredes, rigiéndose a los planos de instalaciones y a las indicaciones de fiscalización.

El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante o lo determinado por la fiscalización.

Todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos.

Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor.

Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles, revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.

Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de la tubería instalada, verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo con las dimensiones, pendientes y alineaciones indicadas en las especificaciones y planos del proyecto y no deben contener raíces, troncos, rocas ni otro material que obstruya la colocación de la tubería.

En lo posible, las paredes de la zanja en terrenos estables serán verticales y en terrenos inestables según la profundidad de la zanja, las paredes podrán tener taludes y/o para su estabilidad, se podrá colocar soportes o entibamientos.

Anchos. - En suelos estables, el ancho de zanja será de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:



## Excavación

| DIÁMETRO<br>NOMINAL<br>(mm) | ANCHO DE ZANJA |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | MÍNIMO<br>(m)  | MÁXIMO<br>(m) |
| 125                         | 0,45           | 0,70          |
| 175                         | 0,45           | 0,75          |
| 220                         | 0,50           | 0,80          |
| 280                         | 0,55           | 0,85          |
| 335                         | 0,65           | 0,95          |
| 400                         | 0,70           | 1,00          |
| 440                         | 0,80           | 1,20          |
| 540                         | 0,90           | 1,50          |
| 650                         | 1,00           | 1,60          |
| 760                         | 1,20           | 1,70          |
| 875                         | 1,30           | 1,80          |
| 975                         | 1,40           | 2,00          |

Para profundidades mayores a 2.50 m, las paredes tendrán como mínimo un talud de 1:6 hasta el fondo, debiendo variarse el talud cuando las condiciones del terreno así lo exijan.

Las excavaciones serán afinadas en tal forma que la tolerancia con el perfil de fondo del proyecto no exceda de 5 cm.

El fondo de la excavación será afinado cuidadosamente, a fin de que la tubería quede a la profundidad requerida y con la pendiente de proyecto.

Cuando el material de excavación es pétreo (cascajo), éste podrá ser reutilizado como relleno de acostillado e inicial utilizando piedras de tamaño no mayores de 5 cm y como relleno final utilizando piedras de tamaño no mayores de 10 cm.

Si el material de excavación corresponde a suelos de la clasificación Clase II y III, éste puede ser reutilizado como material de relleno en el acostillado, relleno inicial y final, con las limitaciones de tamaño indicadas anteriormente.

En suelos inestables, se sobre excavará hasta encontrar terreno de cimentación aceptable. El material removido de mala calidad será restituido con material seleccionado (pétreo grueso) en capas de 15 cm y sobre éste, el material fino para encamado de la tubería.

El ancho de la zanja en suelos inestables sin apoyo lateral dependerá del tamaño de la tubería, del grado de cohesión del suelo de excavación y de su profundidad.

La tubería será tendida en seco sobre terreno de densidad uniforme y de acuerdo con las líneas y pendientes indicadas en los planos.

El tendido de la tubería empezará aguas abajo y continuará en contrapendiente. Si se emplearan tubos con extremos espigo y campana, éstos serán tendidos en contrapendiente con la campana aguas arriba. Si los tubos son de extremos lisos, es indiferente y se acoplarán mediante uniones acampanadas para alojar los extremos de los tubos y sus cauchos o elastómeros. Las excavaciones para la campana o unión independiente se harán inmediatamente antes de la colocación de cada tubo.

Uniones o juntas. - Tanto los extremos lisos de los tubos (espigos) como las campanas, así como los extremos acampanados de una unión independiente, deberán presentar formas que permitan la colocación del empaque o elastómero y faciliten su acople, asegurando una junta flexible e impermeable.

Cámaras de inspección o pozos de visita. - Para asegurar la estanquidad de las cámaras de inspección y sus conexiones con las tuberías de afluente y efluente, se podrán prefabricar con anillos o tramos de tubería plástica de PVC o mediante elementos fabricados por el sistema de rotomoldeo con resinas plásticas de polietileno (PE) o polipropileno (PP), como sigue:

Para pozos de hasta 1 m de profundidad mediante tuberías de 400 a 475 mm de diámetro.

Para pozos de hasta 2.50 m de profundidad mediante tubería de 640 a 825 mm de diámetro y cámara superior (chimenea), con tubería de 475 a 640 mm de diámetro.

Para pozos de mayores profundidades:

Prefabricados con tuberías de 1.035 a 1.245 mm de diámetro y cámara de descenso (chimenea) de 475 a 640 mm de diámetro acoplada axial o excéntrica a la principal; y

Fabricados mediante proceso de rotomoldeo con resinas plásticas de PE o PP y acoplados con chimenea para ingreso y salida compuesta de tubos de PVC de 475 a 640 mm de diámetro.

Los marcos de las tapas de cámaras de inspección quedarán empotrados en el concreto del pavimento rígido y serán colocados al nivel de rasante. En caso de que el pavimento sea flexible de asfalto, también los marcos serán empotrados en un recuadro de concreto que cubra la altura del material de base con piedra triturada.

Las cámaras se complementan con marcos y tapas de material plástico rígido.

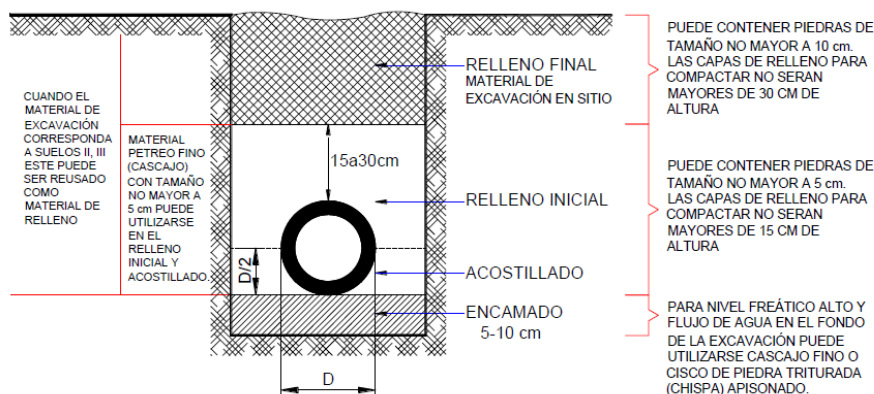
Los bordes superiores de los marcos y tapas, si éstas fueran de concreto reforzado, para cajas de registro domiciliar, serán protegidos con pletinas de hierro.

Conexiones para alcantarillado. - En caso de tuberías plásticas de PVC, la conexión a la tubería central o matriz se la hará con acoples (monturas) cuya curvatura dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliar de afluente y colectora de recepción. El sellado (pegado) entre las superficies se realizará con adhesivo plástico y cemento solvente. La inclinación de las monturas entre 45° y 90° dependerá de la profundidad a la que está instalada la tubería.

El relleno se efectuará lo más rápidamente posible después de instalada la tubería, para proteger a ésta contra rocas que puedan caer en la zanja y eliminar la posibilidad de desplazamiento o de flotación en caso de que se produzca una inundación, evitando también la erosión del suelo que sirve de soporte a la tubería.

El suelo circundante a la tubería debe confinar convenientemente la zona de relleno para proporcionar el soporte adecuado a la tubería, de tal manera que el trabajo conjunto de suelo y tubería le permita soportar las cargas de diseño.

El relleno de las zanjas se realizará por etapas según el tipo y condiciones del suelo de excavación, como sigue:



Cimiento. - Que puede ser o no requerido y que en caso necesario (suelo inestable, tipo V), consistirá en una capa de restitución del material removido de mala calidad por material seleccionado pétreo.

Encamado o plantilla de la tubería. - Que consiste en una capa de material fino de 5 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm), que servirá de apoyo a la tubería. El material utilizado puede ser del propio material de excavación o material de préstamo o importado, cuando el material de excavación sea de mala calidad. Deberá ser apisonado hasta obtener una superficie firme de soporte de la tubería en pendiente y alineamiento.

Acostillado. Corresponde a la parte del relleno entre la superficie de apoyo inferior del tubo sobre la capa de encamado y el nivel del diámetro medio, realizado con un material proveniente del material de excavación (aceptado) o en caso contrario con material de préstamo o importado. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro. Las capas de material para compactar no serán superiores a 15 cm.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

Relleno inicial. Corresponde al material que cubre la parte superior del tubo desde el nivel del diámetro medio hasta un límite de 15 cm para tubería tipo "B" (160 – 400 mm de diámetro) sobre su generatriz superior. Este material no deberá contener piedras de tamaño superior a 5 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro.

Relleno final. Comprende la capa de material entre el límite superior del relleno inicial y la rasante del terreno; se podrá utilizar el mismo material de excavación si éste es de calidad aceptable y puede contener piedras, cascotes o cantos rodados no mayores de 10 cm por uno cualquiera de sus lados o diámetro, y puede ser vertido por volteo o mediante arrastre o empuje de equipo caminero. Las capas de relleno para compactar no serán mayores de 30 cm de altura.

Antes de la compactación, el contenido de humedad del material debe ser el óptimo para ser sometido a una compactación hasta conseguir según el ensayo de Proctor Standard del 85 al 90% de la máxima densidad seca en el acostillado, y del 90 al 95% de dicha densidad en el relleno inicial y final.

Los equipos de compactación a utilizar desde la capa de cimientto hasta la de relleno inicial pueden ser compactadores manuales y mecánicos; rodillos sólo podrán ser utilizados sobre el relleno final.

Todas las tuberías para alcantarillado, de acuerdo con la supervisión de obra, podrán ser sometidas a cualquiera de las siguientes pruebas:

- Prueba de Exfiltración
- Prueba de Infiltración
- Prueba de Aire a Baja Presión.

### Equipo mínimo:

Herramienta menor.

### Medición y Forma de Pago:

La medición será de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m).

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración.

### Materiales mínimos:

Tubería PVC estructurada 440mm x 6m (Di 400mm) S5

Anillo Caucho 1 EPDM inyectado 440mm

### Mano de obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

### Unidad:

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 131421                                    | Caja de revisión H.S. $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de 0.60x0.60, e=0.10m, h=0.50 - 1.50m, tapa H.A. cerco angular | u      |

### Descripción del rubro:

Se entenderá por cajas de revisión a las cajas o los dispositivos que deben instalarse cuando se eliminan desechos de aguas residuales o aguas lluvias y que sirven como registro o de revisión para el adecuado mantenimiento de los sistemas instalados.

**Procedimiento**

Se consideran cajas de revisión a todas aquellas que tengan una profundidad no mayor a 1.50 metros.

Previo al inicio de los trabajos el fiscalizador deberá aprobar el diseño del hormigón a emplearse en la obra con la resistencia requerida. Se usará hormigón simple de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia a la compresión, cuyos materiales del hormigón serán de la calidad indicada y especificada en el rubro hormigón estructural cemento. Las medidas de las cajas de registro para aguas servidas serán de (60x60) cm. Interior libre, construidas en hormigón simple de la resistencia antes señalada.

El espesor de las paredes es de 10 cm. Las caras interiores deberán ser enlucidas con mortero 1:3, tipo paleteado fino y pulidas con cemento.

Las bases tendrán un acabado en media caña de diámetro igual al de la mayor tubería que de allí salga y en dirección del mayor flujo, las bancadas tendrán una inclinación hacia el canal de un 12%.

Las cajas tendrán cejas de acoplamiento para la tapa. Esta tendrá un espesor de 10 cm de hormigón armado, la sección y espaciamiento de las barras de acero será el determinando en los planos de detalles constructivos, en caso de no constar de forma específica, el diámetro no podrá ser menor de 10 mm cada 15 cm en cada sentido. Además, llevarán marcos y contramarco de ángulo de 50x3mm. Deberá preverse la colocación de 2 ganchos construidos con la misma armadura, en sentido diagonal.

Tanto las tapas como las cajas tendrán un marco de hierro ángulo, el mismo que servirá para facilitar las operaciones de mantenimiento y limpieza, evitando dañar los filos.

Las tapas deberán llevar encima de ella la leyenda en bajo relieve AA. LL. o AA.SS.

La fiscalización comprobará la calidad de los trabajos y el funcionamiento de las cajas de revisión en forma conjunta con el sistema de drenaje.

**Referencias:**

NTE INEN 2496: Tapas para usos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

**Equipo mínimo**

Herramienta menor

Concretera 1 saco

Vibrador gasolina (4-5 metros)

Soldadora eléctrica 300 a

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por cada caja de revisión construida.

**Materiales mínimos**

Cemento

Arena homogenizada (0-5mm)

Agua

Piedra fina (3/4")

Piedra (para cimientos y/o empedrado)

Tabla dura de encofrado de 2.40mx0.25m

Cuartones de encofrado

Clavos de 2 " a 3 1/2"

Acero de refuerzo  $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Angulo 50x3mm (peso=13.71kg)

Soldadura (6011x1/8")

Anticorrosivo (esmalte sintético)

Thinner comercial

**Mano de Obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Albañil (Estr. Oc. D2)

Carpintero (Estr. Oc. D2)

Soldador en construcción (Estr. Oc. C3)

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 131419                                    | Pozo de revisión f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> , D=1m, h=0.80-2m, e=0.20m, tapa y cerco HF 25 ton, d=60cm, incluye piedra y replantillo | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

Los pozos serán construidos con hormigón armado, de resistencia fc 210 kg/cm<sup>2</sup> la dimensión del pozo será de 1 m de diámetro, la tapa será de hierro fundido de 25 ton de un diámetro de 60 cm.

La altura del pozo es variable en un rango de 0.8 a 2 metros, 2 a 4 metros y de 4 a 6 metros

**Procedimiento**

Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto y/o indique el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías, no se permitirá que exista más de ciento sesenta metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los del diseño común como los del diseño especial.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también con la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos de acuerdo con los planos de detalles. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña" correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes:

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas. Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón o al colocar la piedra, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el hormigón de la base o la piedra hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca eficientemente el hormigón o la mampostería de piedra de la base; a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

Los cercos serán de hierro fundido con un diámetro de 60 cm y de hormigón; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas deben ser diseñados y construidos para el trabajo al que van a ser sometidos y sus especificaciones constan en las correspondientes a materiales.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción

**Referencias:**

**Equipo mínimo**

Herramienta menor  
Concretera 1 saco  
Vibrador eléctrico 3/4 (1.10 metros)  
Encofrado metálico circular 4 piezas.

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por cada pozo de revisión construido.

**Materiales mínimos**

Cemento  
Arena homogenizada (0-5mm)  
Piedra fina (3/4")  
Piedra (para cimientos y/o empedrado)  
Agua  
Clavos de 2 " a 3 1/2"  
Acero de refuerzo  $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$   
Alambre galvanizado No. 18  
Alfajía de eucalipto 6x6x250 (cm) cepillado  
Puntales de eucalipto 4 a 7 m  
Tabla dura de encofrado de 2.40mx0.25m  
Tapa y cerco metálico HN d=60cm, resistencia 25 Ton

**Mano de Obra mínima calificada**

Peón (Estr. Oc. E2)  
Albañil (Estr. Oc. D2)  
Carpintero (Estr. Oc. D2)  
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)

**Unidad:**

Unidad (U)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 131418                                    | Pozo de revisión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , D=1m, h=2-4m, e=0.20m, tapa y cerco HF 25 ton, d=60cm, incluye piedra y replantillo | u      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

Los pozos serán construidos con hormigón armado, de resistencia  $f_c 210 \text{ kg/cm}^2$  la dimensión del pozo será de 1 m de diámetro, la tapa será de hierro fundido de 25 ton de un diámetro de 60 cm.

La altura del pozo es variable en un rango de 0.8 a 2 metros, 2 a 4 metros y de 4 a 6 metros

**Procedimiento**

Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto y/o indique el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías, no se permitirá que exista más de ciento sesenta metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.



Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los del diseño común como los del diseño especial.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también con la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos de acuerdo con los planos de detalles. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña" correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes:

Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas. Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón o al colocar la piedra, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el hormigón de la base o la piedra hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca eficientemente el hormigón o la mampostería de piedra de la base; a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

Los cercos serán de hierro fundido con un diámetro de 60 cm y de hormigón; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas deben ser diseñados y construidos para el trabajo al que van a ser sometidos y sus especificaciones constan en las correspondientes a materiales.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción

**Referencias:**

**Equipo mínimo**

Herramienta menor

Concretera 1 saco

Vibrador eléctrico 3/4 (1.10 metros)

Encofrado metálico circular 4 piezas.

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por cada pozo de revisión construido.

**Materiales mínimos**

Cemento

Arena homogenizada (0-5mm)

Piedra fina (3/4")

Piedra (para cimientos y/o empedrado)

Agua

Clavos de 2 " a 31/2"

Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>

Alambre galvanizado No. 18

Alfajía de eucalipto 6x6x250 (cm) cepillado

Puntales de eucalipto 4 a 7 m

Tabla dura de encofrado de 2.40mx0.25m

Tapa y cerco metálico HN d=60cm, resistencia 25 Ton

**Mano de Obra mínima calificada**

Peón (Estr. Oc. E2)



Albañil (Estr. Oc. D2)  
Carpintero (Estr. Oc. D2)  
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)  
**Unidad:**  
Unidad (u)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                          | UNIDAD |
| 200218                                    | Pruebas de estanqueidad diámetros hasta 300mm | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entiende por prueba de estanqueidad, al conjunto de operaciones que debe efectuar el CONTRATISTA para poner en forma definitiva en funcionamiento los conductos que transportan las aguas servidas, según el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR. Tiene por objeto determinar la estanqueidad de la tubería de alcantarillado sanitario, su buena instalación, para permitir el flujo hacia el exterior de la tubería.

**Procedimiento:**

Llenar de agua toda la instalación hasta que rebose por el punto más alto de la misma. Para ello deberán haberse taponado todos los terminales de las tuberías a excepción de las zonas más elevadas o salidas hacia inodoros, lavabos, rejillas en vertical.

Medir con un flexómetro la altura desde un punto fijo en el borde de la tubería, hasta el espejo de agua en cada uno de los puntos de desagüe del circuito.

Luego de 2 horas volver a realizar la medición en los mismos puntos evaluados.

Realizar una inspección visual de los circuitos para detectar posibles fugas o inconvenientes.

Los valores inicial y final deberán serán registrados

Criterio de aceptación.

La prueba se considera satisfactoria cuando no se acusa pérdida de agua por ningún punto de la instalación y no existe variación entre las lecturas inicial y final, en un periodo de 2 horas.

La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra. Revisar y mantener las tuberías instaladas, tapando provisionalmente los ductos en cada planta para evitar que caigan materiales que rompan los bajantes.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Bomba eléctrica de agua 1 Hp

**Medición y Forma de Pago:**

Las pruebas de estanqueidad de las tuberías para aguas servidas y sus juntas se medirán en metros lineales, con aproximación a la décima. Al efecto se determinará por separado y directamente en la obra la longitud de la tubería probada según el proyecto y/o las órdenes del FISCALIZADOR.

**Materiales mínimos:**

Limpiador de PVC

Bleris 0.56-0.63 kg/cm<sup>2</sup>

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |   |        |
|---|---|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                | UNIDAD |
| 200406                                    | Limpieza y desinfección tubería desagüe hasta 300mm | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por Limpieza y desinfección en tuberías de desagüe, menor a 300 mm a las acciones que deberá ejecutar el constructor, con el fin de realizar un mantenimiento a las tuberías existentes de aguas servidas.

**Procedimiento:**

El constructor deberá ejecutar primero la limpieza y desinfección de las tuberías siguiendo el siguiente procedimiento:

Limpieza y desinfección

La limpieza comprende las actividades que se realizan para retirar cualquier material extraño adherido al interior de la tubería existente, de manera tal que permita realizar un diagnóstico de esta mediante inspección visual y la posterior rehabilitación. El contratista se obliga reducir al mínimo el impacto al tráfico ya sea por las mangueras de las bombas, equipos de limpieza, personal, etc.

Se debe realizar la limpieza de todo el interior de la tubería empleando ya sea equipos de hidro-lavado o herramientas de abrasión, pero siempre evitando deteriorar la tubería existente.

La actividad debe iniciar con una inspección visual del interior de la tubería para determinar la metodología a usar, luego se debe retirar el material sedimentado en el fondo de las tuberías y cámaras de inspección. Posteriormente se debe realizar la limpieza de las paredes internas de las tuberías.

Se deberá realizar la limpieza bajo los siguientes procedimientos:

Limpieza manual: dependiendo del tiempo de servicio de la tubería existente es conveniente realizar una limpieza manual para poder retirar residuos de materiales que no sea posible retirar con un equipo hidrocleaner.

Lavado de tubería: luego de la limpieza manual se realiza un lavado con un equipo hidrocleaner para retirar todos los materiales finos remanentes en la tubería, es importante resaltar que el lavado debe ejecutarse de una forma tal que la tubería quede libre de sedimentos o biopelícula, esto garantizará una exitosa aplicación de la tecnología

**Referencias:**

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Hidrolavadora a presión 3500 psi

Motobomba de combustible 5 hp, (4")

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro de tubería limpiado desinfectado a satisfacción del fiscalizador.

**Materiales mínimos:**

Agua

Hipoclorito de calcio al 70%, tanque de 45 kg

Gasolina

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estructura Ocupacional E2)

Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                                   |        |
|---|-----------------------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                                   |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO              | UNIDAD |
| 200323                                    | Limpieza caja de revisión AA. SS. | u      |

**Descripción del rubro:**

El rubro comprende la limpieza manual de las cajas de revisión de aguas servidas con la finalidad de eliminar impurezas suciedad y residuos sólidos.

La actividad de limpieza de las cajas de revisión garantiza el buen funcionamiento del sistema de descarga de aguas servidas.

**Procedimiento:**

El personal encargado del lavado debe usar todos los elementos del equipo de protección personal necesarios para la limpieza de las cajas de revisión

Alistar todos los utensilios de limpieza como cepillos escobas, baldes, palas.

Una vez preparados los instrumentos y previa la autorización de fiscalización se realizará el siguiente procedimiento:

Limpiar el fondo, las paredes y la tapa de las cajas de revisión con la ayuda de cepillos escobas y palas con la finalidad de eliminar todos los residuos sólidos y suciedades que se puedan encontrar en las cajas y pueda ser motivo de obstrucción en la descarga del sistema de aguas servidas

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por unidad de caja de revisión limpiada

**Materiales mínimos:**

Ninguno

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estructura Ocupacional E2)

Inspector de Obra (Estructura Ocupacional B3)

**Unidad:**

Unidad (u)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |                      |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO | UNIDAD |

|        |   |   |
|--------|---|---|
| 170340 | <b>Tapa de hormigón armado <math>f'c=210\text{kg/cm}^2</math> para caja de revisión<br/>(60x60cm, incluye cerco metálico)</b> | u |
|--------|---|---|

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por tapa de hormigón armado, a los elementos que se emplearan para cerrar las aberturas de las cajas de revisión de aguas servidas y aguas lluvias

**Procedimiento**

Previo al inicio de los trabajos el fiscalizador deberá aprobar el diseño del hormigón a emplearse en la obra con la resistencia requerida. Se usará hormigón simple de  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia a la compresión, cuyos materiales del hormigón serán de la calidad indicada y especificada en el rubro hormigón estructural cemento.

Tendrá un espesor de 10 cm de hormigón armado, la sección y espaciamiento de las barras de acero será el determinando en los planos de detalles constructivos, en caso de no constar de forma específica, el diámetro no podrá ser menor de 10 mm cada 15 cm en cada sentido. Además, llevarán marcos y contramarco de ángulo de 50x3mm. Deberá preverse la colocación de 2 ganchos contruidos con la misma armadura, en sentido diagonal.

Tanto las tapas como las cajas tendrán un marco de hierro ángulo, el mismo que servirá para facilitar las operaciones de mantenimiento y limpieza, evitando dañar los filos.

Las tapas deberán llevar encima de ella la leyenda en bajo relieve AA. LL. o AA.SS.

**Referencias:**

NTE INEN 2496: Tapas para usos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

**Equipo mínimo**

Herramienta menor

Concretera 1 saco

**Medición y Forma de Pago:**

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por cada caja de revisión construida.

**Materiales mínimos**

Cemento

Arena homogenizada (0-5mm)

Piedra fina (3/4")

Agua

Tabla dura de encofrado de 2.40mx0.25m

Cuartones de encofrado

Clavos de 2 " a 3 1/2"

Malla electrosoldada (8x15)

Angulo 50x3mm (peso=13.71kg)

Soldadura (6011x1/8")

**Mano de Obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Albañil (Estr. Oc. D2)

Carpintero (Estr. Oc. D2)

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)

**Unidad:**

Unidad (U)

|  |
|--|
| <b>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS</b> |
| <b>RUBRO HIDROSANITARIO</b>                      |

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN DE RUBRO                                      | UNIDAD |
|--------|---|--------|
| 220034 | Sumidero de calzada, incluye rejilla HF de 40x33cm 150 lb | u      |

### Descripción del rubro:

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el Fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

### Procedimiento:

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos;

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos o cajas de revisión.

El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el que deberá ser realizado con mortero cemento arena 1:3 La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de mínimo 175 mm de diámetro, unida a la salida del sifón del sumidero, en la instalación de la tubería se deberá cuidar la pendiente para que en la conexión al pozo de revisión no se produzcan pozos de salto.

El sifón del sumidero será de PVC de mínimo 175 mm.

Las rejillas deberán tener una sección de acuerdo con los planos de detalle, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de  $d=5/8"$  puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco. La fundición de hierro será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa). La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado debe cumplir con la Norma ASTM A 48

### Referencias:

#### Equipo mínimo:

Herramientas menores.

#### Medición y forma de pago:

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará de acuerdo con la cantidad real instalada en obra. Su pago será por unidad (u).

#### Materiales mínimos:

Rejilla y cerco de sumidero de HF de 40x33cm 150libras

Taza de HS  $d=45\text{cm}$ ,  $h=54\text{cm}$ ,  $e=7\text{cm}$ , más pico de sumidero

Cemento

Piedra # 3/4

Arena Homogenizada (0-5mm)

Agua

#### Mano de Obra mínima calificada:

Peón (Estr. Oc. E2)

Albañil (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

#### Unidad:

Unidad (U)

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Dirección: Av. Juan León Mera N26-220 y Av. Orellana.

Código postal: 170522 / Quito-Ecuador

Teléfono: +593-2 397 4600

www.obraspublicas.gob.ec

Página 65 de 69

| RUBRO HIDROSANITARIO |  |        |
|----------------------|--|--------|
| CÓDIGO               | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 220112               | Zanja de infiltración b=60cm con tubería drenaje d=110mm, material granular y geotextil 1600NT | m      |

**Descripción del rubro:**

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de zanjas de infiltración con tubería de drenaje material granular y geotextil en los sitios indicados en los planos o los ordenados por el fiscalizador. El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro y colocación de geotextil no tejido, la colocación de la tubería perforada el relleno en material granular, la colocación y apisonamiento del sello y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.

**Tubería perforada**

Las tuberías pared corrugada para drenaje serán fabricadas con un material o resina básica de PVC, a la cual se puede añadir aquellos aditivos necesarios para facilitar al procesamiento de este polímero y la producción de tubos y accesorios sanos, durables, con buen terminado en sus superficies y con buena resistencia mecánica; deberán satisfacer los requerimientos de la sección 822 de las especificaciones del MOP-001-F-2000.

Las dimensiones de las tuberías, diámetros y espesores mínimos deben satisfacer los requisitos indicados en las especificaciones del fabricante.

Las tuberías corrugadas se suministrarán en rollos de 100, 50 y 25 metros para los diámetros de 110, 160 y 200 mm, respectivamente.

Las uniones entre tubería corrugada de PVC rígido deben realizarse por medio de ensamble mecánico.

Los valores de rigidez anular mínima de las tuberías de PVC pared corrugada para drenaje para diámetros de 110, 160 y 200 mm serán entre 1.3 – 1.8 KN/m<sup>2</sup> (método de ensayo ISO 9969).

Las tuberías corrugadas deberán cumplir una resistencia mínima al impacto de acuerdo con la tabla:

| Diámetro nominal D (mm) | Longitud de probeta (mm) | Numero de probetas | Numero de golpes | Energía del impacto (kg*m) |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|
| 110                     | 150                      | 6                  | 1                | 2.5                        |
| 160                     | 150                      | 6                  | 1                | 2.8                        |
| 200                     | 150                      | 6                  | 1                | 3.3                        |

La probeta sometida al ensayo tendrá una longitud mínima de 150 mm, sus extremos deberán ser lisos, libres de rebabas y perpendiculares al eje del tubo (corte en el valle). El ensayo consiste en aplastar hasta el 40% del diámetro original, no se debe presentar evidencia de fisura, grietas o roturas.

Resistencia al diclorometano: La temperatura de ensayo será 12.5°C ±1°C. La probeta no deberá presentar signos de desintegración o exfoliación.

**Geotextil.**

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la fiscalización. El material utilizado será del tipo no tejido NT 1600 o similar, con filamento continuo. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

El geotextil no tejido debe cumplir las siguientes especificaciones:



| PROPIEDADES MECÁNICAS                                 | NORMA       | UNIDAD               | NT 1600               |
|---|-------------|----------------------|-----------------------|
| Método Grab<br>Resistencia a la Tensión<br>Elongación | ASTM D 4632 | N (b)<br>%           | 400 (90)<br>>50       |
| Resistencia al punzonamiento                          | ASTM D 4833 | N (lb)               | 200 (45)              |
| Resistencia al punzonamiento<br>Método CBR            | ASTM D 6241 | kN                   | 1.2                   |
| Resistencia al rasgado<br>Trapezoidal                 | ASTM D 4533 | N (lb)               | 164 (37)              |
| Método Mullen Burst<br>Resistencia al Estallido       | ASTM D 3786 | kPa (psi)            | 1139 (165)            |
| PROPIEDADES HIDRÁULICAS                               | NORMA       | UNIDAD               | NT 1600               |
| Tamaño de Abertura Aparente                           | ASTM D 4751 | mm (No. Tamiz)       | 0.212(70)             |
| Permeabilidad   | ASTM D 4491 | cm/s                 | 26 X 10 <sup>-2</sup> |
| Permitividad  | ASTM D 4491 | s <sup>-1</sup>      | 2.0                   |
| Tasa de flujo   | ASTM D 4491 | L/min/m <sup>2</sup> | 5530                  |
| Retención de Asfalto                                  | ASTM D 6140 | L/m <sup>2</sup>     | NA                    |
| PROPIEDADES FÍSICAS                                   | NORMA       | UNIDAD               | NT 1600               |
| Espesor   |             |                      | 1.3                   |
| Resistencia UV @ 500 horas                            | ASTM D 5355 | %                    | >70                   |
| Punto de fusión                                       | ASTM D 276  | °C                   | NA                    |
| Rollo Ancho   | Medido      | m                    | 3.5 - 3.8 - 4.0       |
| Rollo Largo   | Medido      | m                    | 160                   |
| Rollo Área  | Calculado   | m <sup>2</sup>       | 560 - 608 - 640       |

#### Material filtrante

El material filtrante que se colocará en el corazón del filtro consistirá en fragmentos de areniscas o cantos rodados, libres de finos, sanos, durables y no alterados. En ningún caso se aceptará el relleno con fragmentos de lutita o arcillolita. Las partículas de material filtrante tendrán como diámetro mínimo 2.5 cm (1") y como diámetro máximo 7.5 cm. (3").

#### **Procedimiento:**

La pendiente longitudinal del filtro será dada por las condiciones topográficas definidas en los diseños.

El trabajo comprende la apertura de la zanja, el suministro y colocación de geotextil, la colocación de la tubería perforada, el relleno en material granular, la colocación y apisonamiento del sello en material arcilloso y la disposición final de los todos los desechos provenientes de las excavaciones.

El fondo de la zanja se regulariza con arena homogeneizada de 10 cm de espesor, dando la pendiente aproximada del dren.

Sobre la arena lavada se coloca un geotextil, La tela deberá ser protegida de manera que se eviten al máximo perforaciones o rasgaduras que disminuyan considerablemente su efectividad. sobre el geotextil se coloca una capa de material filtrante en un espesor aproximado de 10cm, donde se asienta el tubo dren perforado de PVC corrugado y luego se procede a rellenar la zanja sobre el tubo con material filtrante. Todo este conjunto de triturada y tubo drenante debe estar envuelto en el geotextil, solapando 20cm y cosiendo la tela a fin de que no permita el corrimiento de tierra dentro del geotextil.

Finalmente se procede a rellenar la zanja sobre el conjunto grava-tubo- geotextil.

#### **Equipo mínimo:**

Herramienta menor

#### **Medición y forma de pago:**

El suministro e instalación de la zanja de infiltración, se medirá por el número de metros lineales, con aproximación al metro completo

Se pagará por el suministro e instalación de la zanja de infiltración, efectivamente suministrados e instalados de acuerdo con los planos, las especificaciones y la aprobación de la fiscalización.

El rubro incluye la compensación total por el suministro, transporte, almacenamiento, manipuleo, instalación, colocación, reparaciones, así como la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la administración o fiscalización.

**Materiales mínimos:**

Tubería PVC flexible de drenaje D 110mm roll. 100m

Geotextil no tejido 1600 NT

Material granular de 2" a 4" para filtrado

Material granular de 0,1" a 1,0" para filtrado

Arena Homogenizada (0-5mm)

**Mano de obra mínima calificada:**

Peón (Estr. Oc. E2)

Plomero (Estr. Oc. D2)

Inspector de obra (Estr. Oc. B3)

**Unidad:**

Metro (m)

| MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS |  |        |
|---|--|--------|
| RUBRO HIDROSANITARIO                      |  |        |
| CÓDIGO                                    | DESCRIPCIÓN DE RUBRO   | UNIDAD |
| 130240                                    | Canal recolector de agua H.A f'c=210kg/cm <sup>2</sup> , 30x40cm, e=10cm, rejilla metálica marco de ángulo 50*3mm, varilla d=14mm @5cm | m      |

**Descripción del rubro:**

Se entenderá por Canal recolector de aguas, al conjunto de acciones que realizará el contratista para cubrir canales de las instalaciones, según se muestra en los planos o donde indique el fiscalizador.

**Procedimiento:**

El canal recolector de aguas lluvias está compuesto por hormigón cuya resistencia a la compresión es de f'c= 210 kg/cm<sup>2</sup>. El hormigón consistirá en: cemento portland, agregados finos, agregados gruesos y agua que, mezclados de acuerdo a una proporción dada por los ensayos de laboratorio, estos serán amasados mecánicamente hasta adquirir una masa plástica, cuyo grado de trabajabilidad esté de acuerdo con el uso requerido.

El canal será de forma rectangular y estará conformado por bordillos (paredes del canal) cuyas dimensiones serán de 0.40x0.40x0.10 m y por un replantillo como fondo del canal de 0.05 m y la longitud del canal dependerá del diseño contemplado en los planos. En el canal deberá colocarse una rejilla metálica que estará compuesta por un marco de ángulos de 50x3 mm y junto a esta irán soldadas las varillas corrugadas de Ø 14 mm C/0.05 m que formará la rejilla, la soldadura a utilizarse será electrodos 60-11 y además se aplicará una protección sobre toda la rejilla con pintura anticorrosiva.

**Equipo mínimo:**

Herramienta menor

Concretera 1 saco

Vibrador gasolina (4-5 metros)

**Medición y forma de pago:**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EXTERIORES

La medición y forma de pago, previo la aprobación de la fiscalización, se realizará por metro lineal instalado. El punto incluye tubería ángulos, platinas, bisagras soldadura, pintura anticorrosiva de fondo y esmalte de acabado, etc.

### Materiales mínimos:

Cemento  
Arena homogenizada (0-5mm)  
Piedra fina (3/4")  
Agua  
Tabla dura de encofrado de 2.40mx0.25m  
Cuartones de encofrado  
Clavos de 2 " a 31/2"  
Acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>  
Angulo 50x3mm (peso=13.71kg)  
Soldadura (6011x1/8")  
Malla electrosoldada (8x10)

### Mano de Obra mínima calificada:

Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)  
Albañil (Estr. Oc. D2)  
Carpintero (Estr. Oc. D2)  
Peón (Estr. Oc. E2)

### Unidad:

Metro (m).

### FIRMAS Y APROBACIONES

|                   |   |        |
|-------------------|---|--------|
| ELABORADO<br>POR: | Mgs. Verónica Barros<br><b><i>Analista de Seguridad Vial 2</i></b>  |        |
| FECHA:            | 2023  | Firma: |
| REVISADO POR:     | Sra. Ing. Antonina de los Ángeles Romero<br>Echeverría<br><b>Directora Nacional de Estudios de Obras<br/>Públicas</b> |        |
| FECHA:            | 2023  | Firma: |