

PROYECTO:

PNN MUNCHIQUE

ESPECIFICACIONES RED HIDROSANITARIA

Aprobado por: Ing. EDGAR ROMERO	Julio 2024	Versión	0
Elaborado por: Ing. ANGELA YAMILE ARDILA B.	Julio 2024	No. Páginas	26



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

1.	GENERALIDADES	6
1.1	LOCALIZACIÓN	6
1.2	Antecedentes.....	6
1.2	Alcance.....	6
2	Normas Técnicas Colombianas	7
2.1	Condiciones Generales	8
2.1.1	Planos	8
2.1.2	Especificaciones	9
2.1.3	Cantidades de obra.....	9
2.1.4	Materiales y equipo	9
2.1.5	Normas y Códigos.....	9
2.1.6	Pruebas y Ajustes.....	9
2.1.6	Obligatoriedad del Cumplimiento de las Leyes y Normas Vigentes	10
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REDES HIDROSANITARIAS.....	10
3.1	Redes de PVC Presión	10
3.1.1	Descripción de la Actividad.....	10
3.1.2	Equipos	10
3.1.3	Ejecución de los trabajos.	10
3.1.4	Condiciones Para El Recibo De los Trabajos	11
3.1.5	Medida	11
3.1.6	Forma de Pago	11
3.2	ACCESORIOS PRESIÓN.....	11
3.2.1	Descripción de la Actividad.....	11
3.2.2	Equipos.	11
3.2.3	Ejecución de los trabajos	11
3.2.4	Condiciones Para El Recibo De los Trabajos	12
3.2.5	Medida	12
3.2.6	Forma de Pago	12
3.3	PUNTO AF (SANITARIO-LAVAMANOS-LLAVE MANGUERA-DUCHA).....	12



3.3.1	Descripción de la Actividad.....	12
3.3.2	Equipos.	12
3.3.3	Condiciones para el recibo de los trabajos.	12
3.3.4	2.6.5 Medida	13
3.3.5	Forma de pago.	13
3.3.6	VÁLVULAS.....	13
3.3.7	Descripción de la Actividad.....	13
3.3.8	Equipos.	13
3.3.9	Condiciones para el recibo de los trabajos.	13
3.3.10	Medida	13
3.3.11	Forma de pago.	13
3.4	TUBERÍA PVCS.....	14
3.4.1	Descripción de la actividad.	14
3.4.2	Equipos.	14
3.4.3	Ejecución de los trabajos.	14
3.4.4	Medida	14
3.4.5	Forma de pago	14
3.5	TUBERÍA PVCL.....	14
3.5.1	Descripción de la actividad.	14
3.5.2	Equipos.	15
3.5.3	Condiciones para el recibo de los trabajos.	15
3.5.4	Medida.	15
3.5.5	Forma de pago	15
3.6	ACCESORIOS PVCS	15
3.6.1	Descripción de la actividad.	15
3.6.2	Equipos.	15
3.6.3	Condiciones para el recibo de los trabajos.	15
3.6.4	Medida.	15
3.6.5	Forma de pago	16



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.7	PUNTO PARAL (SANITARIO-LAVAMANOS-LAVAPLATOS-LLAVE MANGUERA-DUCHA).	16
3.7.1	Descripción de la actividad.	16
3.7.2	Equipos.	16
3.7.3	Condiciones para el recibo de los trabajos.	16
3.7.4	Medida.	16
3.7.5	Forma de pago	16
3.8	CAJA DE INSPECCIÓN	16
3.8.1	Descripción de la actividad.	16
3.8.2	Equipos.	16
3.8.3	Ejecución de los trabajos.	16
3.8.4	Condiciones para el recibo de los trabajos.	17
3.8.5	Medida	17
3.8.6	Forma de pago	17
3.9	SOPORTES.	17
3.9.1	Descripción de la actividad.	17
3.9.2	Equipos	18
3.9.3	Condiciones para el recibido de los trabajos	18
3.9.4	Medida	18
3.9.5	Forma de Pago	18
3.10	PINTURA	19
3.10.1	Método de aplicación y colores de identificación.	19
3.10.2	Color de identificación con código de indicaciones	19
3.10.3	Precauciones	20
3.10.4	Equipo	20
3.10.5	Ejecución de los trabajos	20
3.10.6	Condiciones para el recibo de los trabajos	20
3.10.7	Medida	20
3.10.8	Forma de pago	20
3.11	PRUEBA HIDROSTÁTICA	21



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.11.1	Descripción de la actividad.	21
3.11.2	Equipos	21
3.11.3	Condiciones para el recibo de los trabajos	21
3.11.4	Medida	21
3.11.5	Forma de pago	21
3.12	PLANOS RÉCORDS	21
3.12.1	Descripción de la actividad.	21
3.12.2	Equipo.....	21
3.12.3	Ejecución de los trabajos	22
3.12.4	Condiciones para el recibido de los trabajos	22
3.12.5	Medida	22
3.12.6	Forma de pago	22
4	EJECUCIÓN.....	22
4.1	TIPO DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA CADA UNA DE LAS REDES	22
4.1.1	Corte y reparación	22
4.1.2	Columnas, bajantes y ramales.....	23
4.1.3	Protección de aparatos sanitarios, materiales y equipos	23
4.1.4	Unión de tubería.....	24
4.1.5	Uniones roscadas	24
4.1.6	Tubería plástica.	24
4.1.7	Tubería incrustada.	24
4.1.8	Tuberías colgantes	24
4.1.9	Tuberías verticales.....	25
4.2	PRUEBAS DEL SISTEMA	25



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

1. GENERALIDADES

1.1 LOCALIZACIÓN

DEPARTAMENTO: Cauca.
MUNICIPIO: El tambo.
ALTURA: 3170 m.s.n.m.
TEMPERATURA: 15 °C Promedio.



Imagen 01 Localización

1.2 ANTECEDENTES.

Estas especificaciones junto con los planos constructivos que se mencionan adelante forman parte integral y complementaria para la ejecución del sistema de redes hidrosanitarias del proyecto PNN Munchique.

1.2 ALCANCE

El presente informe incluye las condiciones con que se deberá contratar el sistema hidrosanitario, los requisitos que deberán cumplir los materiales, los ejecutores de la mano de obra, el tipo de herramientas, equipos mínimos a utilizar, medidas y forma de pago.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

2 Normas Técnicas Colombianas

NTC 332	TUBERÍA METÁLICAS. ROSCAS PARA TUBERÍA DESTINADA A PROPÓSITO GENERALES (DIMENSIONES EN PULGADAS). Describe designación de las roscas, sellado, inspección, forma de la rosca, especificaciones para las roscas cónicas, cilíndricas según sus usos, calibres y tolerancias de los calibradores y calibración de las rocas
NTC 382	PLÁSTICO. Tubos de Policloruro de Vinilo-PVC-clasificación según la presión –Serie RDE.
NTC 539	APTITUD DE TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS PARA USO EN CONTACTO CON AGUA DESTINADA AL CONSUMO HUMANO. Requisitos de A toxicidad (Evalúa la capacidad de lixiviación de los tubos plásticos, cuando se usan en contacto con agua destinada al consumo humano).
NTC 576	CEMENTO SOLVENTE PARA SISTEMA DE TUBOS PLÁSTICOS DE PVC (POLICLORURO DE VINILO). Presenta los requisitos para cementos solventes de policloruro de vinilo PVC que se van a usar en uniones de sistemas de tubería de policloruro de vinilo.
NTC 1087	PLÁSTICO TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO PVC-RÍGIDO PARA USO SANITARIO-AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN. Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los tubos de policloruro de vinilo PVC rígido utilizados en edificaciones en cada una o en desagües sanitarios y aguas lluvias y ventilación.
NTC 1259	INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA CONDUCCIÓN DE AGUAS SIN PRESIÓN. Contiene definiciones, clasificación y designación, condiciones generales y precauciones.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

NTC 1260	PLÁSTICO, TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) RÍGIDO PARA VENTILACIÓN Y AGUAS LLUVIAS.
NTC 1339	PLÁSTICO ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO-PVC-SCHEDULE 40. Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales debe someterse los accesorios de policloruro de vinilo (PVC) rígido Schedule 40.
NTC 1341	PLÁSTICO ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO-PVC-RÍGIDO PARA TUBERÍA SANITARIA AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN. Establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben someterse los accesorios de poli (cloruro de vinilo) PVC rígido, para tubería sanitaria-aguas lluvias y de ventilación.
NTC 1500	CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA
NTC 3458	HIGIENE Y SEGURIDAD. IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS Y SERVICIOS. Contiene definiciones, clasificación por colores, designación y precauciones.
NTC 4246	DESINFECCIÓN DE LÍNEAS PRINCIPALES PARA LA CONDUCCIÓN DE AGUA. Presenta procedimientos esenciales para la desinfección de líneas principales para la conducción de agua, nueva y reparada.
RAS 2000	REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO.

2.1 CONDICIONES GENERALES

2.1.1 Planos

Los planos suministrados se consideran como planos de construcción, con autorización escrita del interventor.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

2.1.2 Especificaciones

Estas especificaciones técnicas son complementarias con los planos, de tal manera que cualquier indicación que se haga en ellas y no en los planos, o viceversa, es valedera. En caso de contradicción entre planos y especificaciones, el proponente está obligado a consultar y solicitar aclaraciones al respecto.

2.1.3 Cantidades de obra

Las cantidades de obra servirán de base para la presentación de las propuestas, de tal manera que sean comparables con los otros.

Se entiende que en la ejecución de la obra se podrán presentar variaciones en las cantidades reales ejecutadas, de tal modo que estas sean mayores o menores con relación al formulario respectivo.

1.2.1 Materiales y equipo

Todos los materiales, elementos de control, máquinas y equipos que se suministren en virtud del contrato, deberán ser nuevos, de la mejor calidad y acordes con las especificaciones y normas de calidad indicadas en este documento.

2.1.4 Normas y Códigos

El contratista se obliga a cumplir con todas las normas técnicas y vigentes, dictadas por las instituciones de control, nacionales o internacionales y que sean aplicables a este trabajo.

2.1.5 Pruebas y Ajustes

El CONTRATISTA está obligado a realizar a su cargo todas las pruebas que se mencionen en estas especificaciones, ejecutar todos los ajustes y conexiones que de ellas resulten.

Deberá poner en marcha todos los sistemas que lo requieran para su correcto funcionamiento, empleando las mejores técnicas y equipos; además entregará todos los equipos y máquinas que deba suministrar, en correcto estado de funcionamiento a satisfacción del interventor.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

2.1.6 Obligatoriedad del Cumplimiento de las Leyes y Normas Vigentes

El constructor de los sistemas hidráulicos, sanitarios, deberá conocer todas las leyes, decretos, reglamentos y normas técnicas relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas a construir y conocer las diferentes entidades relacionadas con la prestación de los servicios público domiciliarios y de protección del medio ambiente, por lo cual deberá someterse a las normas y legislación vigente al momento de ejecutar y entregar las obras a las diferentes entidades competentes.

Además, debe cumplir con las normas de seguridad industrial y salud ocupacional (SISO) del sector de la construcción resolución 2013 de 1986 y en especial de trabajos en alturas según resolución 1409 de 2012.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REDES HIDROSANITARIAS.

3.1 REDES DE PVC PRESIÓN

3.1.1 Descripción de la Actividad

Las redes de suministro de agua serán en tubería y accesorios de PVC-P todos los paralelos tendrán recámara para prevenir el golpe de ariete. Como norma general en su instalación se seguirán las recomendaciones del fabricante.

Las tuberías de PVC son resistentes a la corrosión, a la electrólisis, libre de incrustaciones, se presentan menores pérdidas de presión, alta resistencia a la tensión y el impacto.

La tubería de PVC-P debe cumplir con las normas NTC 382, Tubos de policloruro de vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE), NTC 1339 Accesorios de poli (cloruro de vinilo) PVC SCH-40 y NTC 576 para la soldadura.

Se utilizará tubería PVCP RDE 21 para diámetros mayores a Ø1" y RDE 13.5 para diámetros menores de Ø1" y RDE 11 para diámetros de Ø¾"

3.1.2 Equipos

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura líquida, que debe tener aval del fabricante de las tuberías.

3.1.3 Ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en polipropileno se realizarán conforme a lo estipulado por el fabricante.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.1.4 Condiciones Para El Recibo De los Trabajos

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

3.1.5 Medida

Las medidas de las redes de suministro se harán por metro lineal, clasificada según el tipo y diámetro a usar, los accesorios de pagarán de acuerdo con la actividad 3.2.

3.1.6 Forma de Pago

Su forma de pago de efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad que se estipulan en este documento, sea recibido y aceptado.

3.2 ACCESORIOS PRESIÓN

3.2.1 Descripción de la Actividad.

Es el suministro de accesorios, mano de obra, alquiler de herramienta y equipos necesarios para instalar las redes principales. Utilizando accesorios en PVC, fabricadas en policloruro de vinilo, los Accesorios deben ser avalados por el fabricante de las tuberías además deben cumplir las siguientes normatividades:

- NTC 2295
- NTC 2536
- NTC 3742
- NTC 382
- Resolución 1166 de 2006.

3.2.2 Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura liquida, cortes y uniones se utilizarán los equipos de acuerdo con los mencionado en este documento.

3.2.3 Ejecución de los trabajos



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en PVC se realizará conforme a este documento, al igual que lo indicado en instalación. Durante el proceso de ejecución se deberán proteger los equipos, puntos sanitarios.

3.2.4 Condiciones Para El Recibo De los Trabajos

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

12

3.2.5 Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

3.2.6 Forma de Pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad que se estipulan en este documento, sea recibido y aceptado.

3.3 PUNTO AF (SANITARIO-LAVAMANOS-LLAVE MANGUERA-DUCHA).

3.3.1 Descripción de la Actividad.

Es el suministro de la tubería, accesorios elementos para unión, soporte y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para la conexión al suministro de agua de cada aparato, teniendo en cuenta que estos puntos serán medidos a partir del último codo que se encuentre a nivel del piso, haciendo únicamente parte de este ítem los tramos verticales de tubería, se utilizara en PVC, aplicando las normas NTC 382, NTC 4404 y NTC 1500.

3.3.2 Equipos.

Para la ejecución de los cortes, roscas y uniones se utilizarán los equipos a lo mencionado en este documento, y para la ejecución de las uniones se realizará por medio de soldadura.

3.3.3 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

3.3.4 2.6.5 Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

3.3.5 Forma de pago.

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y ser aprobado por la interventoría.

13

3.3.6 VÁLVULAS

3.3.7 Descripción de la Actividad.

En todos los sitios indicados en los planos, se instalarán válvulas para corte, control y/o retención (cheques).

La válvula de corte a instalar antes de los medidores de agua será tipo antifraude.

Válvula de Bola: Para controlar el sistema de agua fría de cada unidad sanitaria, se utilizará de paso directo con asiento y cuerpo de bronce y uniones de rosca, para presión de trabajo de 200 psi de agua, marca RED-WHITE.

Válvula de cheques: Serán de cortina levatable, fabricadas de cuerpo y asiento en bronce y unión de rosca, marca RED-WHITE.

3.3.8 Equipos.

Herramienta menor de plomería.

3.3.9 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema, según lo descrito en este documento.

3.3.10 Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

3.3.11 Forma de pago.

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y ser aprobado por la interventoría.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

3.4 TUBERÍA PVCS

3.4.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de toda la tubería, accesorios para unión, soportes y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar las redes principales de desagües, se construirá con tubería y accesorios PVC en conformidad con lo indicado en el numeral 4.1.1. Cumpliendo con la normatividad NTC-1087, NTC-1341 NTC-2536, NTC 3721 y NTC 1260.

3.4.2 Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura liquida, cortes y uniones.

3.4.3 Ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a instalación de tubería en PVC se realizará conforme a lo estipulado en este documento. Durante el proceso de ejecución se deberán proteger los equipos, puntos sanitarios.

3.4.4 Medida

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

3.4.5 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y haya sido recibido y aceptado.

3.5 TUBERÍA PVCL

3.5.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de toda la tubería, mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar las redes principales de desagües construidas en PVCL. Cumpliendo con la normativa NTC-1087, NTC-1341, NTC-2536, NTC 3721 y NTC-1260.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.5.2 Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura liquida, cortes y uniones se utilizarán los equipos recomendados por el fabricante.

3.5.3 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema.

3.5.4 Medida.

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

3.5.5 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad y haya sido recibido y aceptado.

3.6 ACCESORIOS PVCS

3.6.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de todos los accesorios, mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para instalar los accesorios de las redes principales de desagües construidas en PVCL y en PVCS. Cumpliendo con la normatividad NTC-1087, NTC-1341, NTC-2536, NTC-3721 y NTC-1260.

3.6.2 Equipos.

Para la ejecución de la unión de los accesorios se realizará con soldadura liquida.

3.6.3 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas de sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema.

3.6.4 Medida.

La medida de este ítem se realizará por unidad.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

3.6.5 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad.

3.7 PUNTO PARAL (SANITARIO-LAVAMANOS-LAVAPLATOS-LLAVE MANGUERA-DUCHA).

3.7.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de toda la tubería, accesorios, elementos para unión, soportes y mano de obra, así como el alquiler de herramientas y equipos necesarios para conectar el desagüe del sanitario a su ramal horizontal. Únicamente se consideran los tramos verticales hasta el primer codo horizontal. Se construirá con tubería y accesorios de PVC sanitaria.

3.7.2 Equipos.

Para la ejecución de la unión de la tubería se realizará con soldadura líquida.

3.7.3 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las pruebas del sistema se deberán realizar inmediatamente se termine una sección del mismo sistema.

3.7.4 Medida.

La medida de este ítem se realizará por metro Unidad.

3.7.5 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya instalado, soportado y se haya ejecutado las pruebas de flujo y estanqueidad.

3.8 CAJA DE INSPECCIÓN

3.8.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de ladrillo, mortero, concreto, acero de refuerzo, mano de obra y herramientas para la construcción de las cajas de inspección siguiendo las normas contempladas en la NRS-10 y las recomendaciones del estudio estructural, geotécnico y detalles consignados en los planos.

3.8.2 Equipos.

Herramienta menor de albañilería.

3.8.3 Ejecución de los trabajos.

Estos elementos llevarán siempre una estructura adicional para permitir el acceso para la inspección desde la superficie o proporcionar ventilación a los colectores. Las



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

estructuras de conexión tendrán la forma y dimensiones determinadas para el diseño hidráulico y geométrico de las intersecciones o conexiones de los colectores.

En los sitios indicados en los planos, se construirán cajas y/o pozo de inspección y limpieza construidas en ladrillo tolete recocido, de acuerdo con los detalles anotados en los planos y en los detalles típicos en estas especificaciones.

3.8.4 Condiciones para el recibo de los trabajos.

Las paredes y el fondo se pañetarán con un mortero de cemento al cual se le adicionará una impermeabilizante integral apropiado. En el fondo de las cajas y pozos, se construirán cañuelas circulares, de profundidad igual a los 2/3 del diámetro del tubo saliente las tapas de las cajas serán en concreto reforzado, con doble cerco en ángulos de hierro.

El acabado del piso se pasará sobre la tapa, excepto en aquellas que estén localizadas en la zona de patios, calzadas, parqueaderos o lugares sin acabados especiales. Las tapas de los pozos serán en fundición con marco del mismo material. Para la fácil localización de las cajas o en las que el acabado de piso cubre la tapa, se dejará incrustada una placa circular de bronce de 0.02 m de diámetro, a ras con el piso y localizada en el centro de la caja.

3.8.5 Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad.

3.8.6 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez aprobado por la interventoría.

3.9 SOPORTES.

3.9.1 Descripción de la actividad.

Es el suministro de mano de obra, herramienta y anclajes, para el montaje de los soportes que sostienen la tubería, compuesto por tuercas tornillos y láminas requeridas para su correcta colocación. Los soportes para tubería deberán ser fabricados en lámina de acero galvanizada. Irán colgados a los chazos de expansión con varilla galvanizada roscada de resistencia 60000. Los chazos expansivos de anclaje serán contruidos en acero inoxidable.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.9.2 Equipos

Para la construcción de los soportes deben ser fabricados en lámina de acero galvanizada, con sus respectivos chazos utilizando la herramienta menor necesaria para tal fin.

3.9.3 Condiciones para el recibido de los trabajos

Los soportes serán del tipo indicado o similar aprobado. La distancia mínima entre soportes deberá ser la indicada por el fabricante de la tubería y como mínimo lo indicado en la siguiente tabla.

Diámetro de la tubería (pulgada)	Separación entre soportes (m)
1/2"	1.2
3/4	1.2
1	1.2
1 1/4	1.2
1 1/2	1.2
2	1.2
2 1/2	1.2
3	1.2
4	1.2

3.9.4 Medida

Los soportes se contabilizarán por unidad.

3.9.5 Forma de Pago

Su forma de pago se efectuará por unidad.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.10 PINTURA

Todas las líneas de tubería a la vista, los equipos y los tanques correspondientes se pintarán directamente. Con los siguientes colores:

Contenido del tubo	Color de identificación	Código de identificación
Agua potable	Verde	Azul
Drenajes		Negro
Ventilación y Re-ventilación	Azul	Blanco

19

3.10.1 Método de aplicación y colores de identificación.

Cuando únicamente se requiera la identificación básica del fluido, el color de identificación básica del fluido, el color de identificación se debe aplicar mediante uno de los siguientes métodos:

Pintado en el tubo sobre toda la longitud.

Pintado en el tubo como banda en una longitud aproximada de 150 mm, en puntos específicos, como son: uniones, en ambos lados de las válvulas, en cada dispositivo de servicio, en muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar que sea necesario.

Aplicando por envolvimiento, alrededor del tubo, con una banda adhesiva o una grapa del color de identificación en una longitud aproximada de 150 mm, en los mismos sitios que se especificaron anteriormente.

3.10.2 Color de identificación con código de indicaciones

El código de identificación se debe colocar en las uniones, a ambos lados de cada válvula en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar donde la identificación sea necesaria.

El color de identificación se debe pintar sobre toda la longitud del tubo o por aplicación de bandas de color en los puntos especificados. Cuando el color de identificación este en forma de bandas, el código de indicaciones debe estar sobre estas o muy próximo.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

Los nombres, las abreviaturas o los símbolos químicos debe ser blancos o negros, con el propósito de contrastar con el color del tubo o con el color de identificación, y se deben colocar, directamente, sobre la tubería o sobre un rotulo fijo al tubo, cerca del color de identificación.

3.10.3 Precauciones

Todas las formas de identificación deberán ser compatibles con el material del tubo y con las condiciones de operación.

Cuando se adopte la identificación mediante bandas, el color protector o decorativo del tubo no deberá ser ninguno de los colores de identificación.

La identificación básica se deberá incluir en las uniones, a ambos lados de cada válvula, en cada dispositivo de servicio, en los muros de contención y de penetración y en cualquier otro lugar donde este sea necesario.

3.10.4 Equipo

Se podrá utilizar herramienta de rodillo o pistola neumáticos.

3.10.5 Ejecución de los trabajos

Las labores se deberán realizar de conformidad con las indicaciones dadas anteriormente. Antes de aplicar las capas de pintura se deberá limpiar la superficie de la tubería hasta que esté libre de asperezas, grasas o aceites. Antes de aplicar el color final se deberá aplicar un fijador de conformidad con el tipo de tubería, luego del secado de la primera capa se aplica el color final hasta lograr un espesor de 0.8 a 1.0 mil.

3.10.6 Condiciones para el recibo de los trabajos

Se deberán ejecutar las pruebas de adherencia con cinta y pruebas de espesor.

3.10.7 Medida

La medida de esta actividad se realizará por metro lineal.

3.10.8 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por metro lineal, una vez se haya entregado la tubería pintada y se haya ejecutado las pruebas de adherencia y espesor de cada pintura.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

3.11 PRUEBA HIDROSTÁTICA

3.11.1 Descripción de la actividad.

Es el proceso de prueba de todas las redes que hacen parte del proyecto, siguiendo la norma NTC 518. Cada sistema será probado hidrostáticamente a una presión de 200 psi (13.8 bar) por dos horas. Cualquier pérdida de presión superior a 1½ psi (0.1 bar) se debe corregir.

3.11.2 Equipos

Todos los materiales, equipos y elementos de control necesarios para realizar las pruebas hidrostáticas a las redes.

3.11.3 Condiciones para el recibo de los trabajos

Para la ejecución de los trabajos correspondientes se debe consultar la normativa particular del operador del servicio.

3.11.4 Medida

El costo de esta prueba deberá estar incluido dentro de la tubería y accesorios.

3.11.5 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez aprobado por la interventoría.

3.12 PLANOS RÉCORDS

3.12.1 Descripción de la actividad.

El contratista de instalaciones deberá proveer los planos récords del sistema el cual debe incluir como mínimo los equipos, elementos de control, unidades sanitarias, dimensiones de tubería, cajas de inspección, volúmenes de almacenamiento, cuadro de accesorios, fechas y demás.

3.12.2 Equipo

Planos récord en medio físico y magnético en archivos DWG.



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

3.12.3 Ejecución de los trabajos

Todos los documentos elaborados deberán ser entregados en medio físicos y magnéticos, siguiendo las indicaciones dadas en el manual de trabajos escrito.

3.12.4 Condiciones para el recibido de los trabajos

El trabajo se considera terminado una vez el original y una copia haya sido entregado a la interventoría y este haya aceptado.

3.12.5 Medida

La medida de esta actividad se realizará por unidad

3.12.6 Forma de pago

Su forma de pago se efectuará por unidad, una vez se haya sido entregado y aprobado.

4 EJECUCIÓN.

4.1 TIPO DE TUBERÍA A UTILIZAR PARA CADA UNA DE LAS REDES

TIPO DE RED	CLASE DE MATERIAL	TIPO DE UNIÓN
SISTEMA DE AGUA FRÍA POTABLE Y TRATADA	Tubería PVC Presión	Soldadura Plástica
CUARTO DE BOMBAS	Tubería PVC	Bridado
SISTEMA AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS	Tubería sanitaria PVC	Soldadura Plástica
SISTEMA AGUAS LLUVIAS	Tubería sanitaria PVC	Soldadura Plástica
SISTEMA DE VENTILACIÓN	Tubería PVC liviana	Soldadura Plástica

4.1.1 Corte y reparación

Los trabajos definidos deben ser cuidadosamente realizados, durante la ejecución, los cortes innecesarios se deben evitar. Los daños que se presente en la edificación,



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

tuberías cables o equipos como resultado de las instalaciones hidráulicas deben ser reparados por personal capacitado en el área involucrada.

4.1.2 Columnas, bajantes y ramales

Se deberá seguir las instrucciones del fabricante para la instalación de la tubería; adicionalmente se debe seguir las siguientes instrucciones:

- El trabajo de plomería deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas NTC 1500
- Los planos de plomería son diagramáticos. Los aparatos y la tubería deberán instalarse con la mayor precisión, según lo indicado en los planos. Se debe proveer codos y curvas en tuberías; de igual forma se deben hacer las relocalizaciones menores necesarias de los aparatos. Las desviaciones debidas a las condiciones reales del campo deberán ser presentadas al cliente para su aprobación por medio de plano de taller.
- Usar longitudes completas de tubería donde sea posible.
- Se deberán utilizar accesorios necesarios para los cambios de dirección y las conexiones de derivación. En ningún caso se deberá doblar la tubería o utilizar derivaciones de esta con perforaciones sobre la pared de la tubería.
- Evitar marcas de herramientas y roscas innecesarias en los tubos
- La tubería plástica no deberá quedar incrustada dentro de los elementos estructurales.
- La totalidad de la tubería deberá ser soportada según lo indicad en la norma NTC 1500, o según las indicaciones del fabricante.
- El tendido de tubería deberá ser paralelo con las líneas de la casa, a menos que otra cosa sea indicada en los planos.
Las derivaciones de las líneas principales deberán ser tomadas de la parte superior, inferior o lateralmente, usando accesorios adecuados.
- Tubería de abastecimiento, accesorios y válvulas deberán estar alejados de otros servicios a una distancia minina de 12 mm.
- Las tuberías que al estar en contacto con la estructura puedan transmitir ruido o limiten el movimiento de las redes, deberán ser adecuadamente aisladas.
- Todas las reducciones de diámetro y cambios de dirección deberán ser ejecutados con accesorios aprobados para el tipo de material que se está utilizando.

4.1.3 Protección de aparatos sanitarios, materiales y equipos

Durante el proceso de ejecución todas las bocas abiertas de la tubería deberán ser cubiertas con tapones normalizados. Los equipos, griferías y elementos de control



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co

deberán ser cubiertos y protegidos contra la suciedad, agua, químicos y daños mecánicos.

Una vez terminada la obra de la grifería, los equipos y elementos de control deberán ser cuidadosamente aseados, ajustados, balanceados y probada su operación según las instrucciones dadas por el proveedor.

24

4.1.4 Unión de tubería

La instalación de tuberías y accesorios deberá hacerse de conformidad con las instrucciones del fabricante. Todas las juntas corresponderán con accesorios compatibles, con el numeral y para las especificaciones dadas.

4.1.5 Uniones roscadas

La ejecución de los cortes, roscas, uniones, etc., se hará con cortatubos y roscadoras para producción de roscas NPT, de acuerdo con las técnicas normales para este tipo de trabajo. Las uniones se sellarán con trabas químicas. No se permitirá el uso de segueta para el corte.

4.1.6 Tubería plástica.

Los tubos y accesorios de CPVC y PVC deben ser limpiados y unidos con limpiadores y solventes aprobados. Todos los cortes deberán ser ejecutados a escuadra utilizando guías.

4.1.7 Tubería incrustada.

Las tuberías incrustadas en la estructura deben fijarse a las varillas de refuerzo directamente o mediante puentes de varillas de $\frac{1}{2}$ " de diámetro. Antes de fijar las tuberías, se rectificarán las pendientes y la localización de la boca de conexión.

4.1.8 Tuberías colgantes

Las tuberías horizontales suspendidas de la estructura llevarán soportes individuales o comunes, es el caso de tener líneas paralelas. Los soportes serán del tipo indicado en los planos o similar aprobado, los cuales se fijarán a la estructura por medio de colgantes



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.

 www.ehr.com.co

 ehromero@ehr.com.co

soportados por varillas entre dos viguetas, soldados a los hierros del refuerzo o mediante anclaje expansivo de acero. Para las redes de desagües, los soportes tendrán modo de ajustar la longitud del colgante, con el fin de dar la pendiente necesaria a estas tuberías.

La separación entre soportes deberá ceñirse totalmente a las recomendaciones del fabricante de cada clase de tubería; sin que éste sea superior a 2.00 m. en caso de tener hierro fundido, se deberá colocar un soporte en la parte inferior de cada campana.

4.1.9 Tuberías verticales

Las tuberías verticales se soportan sobre la estructura en piso, mediante abrazaderas ajustadas al tubo para evitar el deslizamiento. Estas abrazaderas se apoyarán directamente sobre la estructura o sobre perfiles metálicos; apoyados a su vez en la misma. Para las tuberías verticales en PVC, las abrazaderas se deben colocar, en lo posible, bajo una unión.

4.2 PRUEBAS DEL SISTEMA

Inmediatamente se termina una sección del sistema de agua potable, se deberá probar para asegurar que es impermeable bajo presión de agua, que no sea menor de la presión a la cual va a ser usado. La fuente de agua para estas pruebas debe ser de agua potable. Se puede sustituir por una prueba de presión de aire.

Las especificaciones que aparecen a continuación son aplicables a los siguientes sistemas de tuberías:

- Tubería de presión para transporte de agua.
- Tubería a gravedad para el transporte de agua
- Tubería a presión para el transporte de líquidos diferentes a agua
- Tubería de presión para transporte de fluidos en fase gaseosa a excepción de gas combustible cuyo sistema de prueba se indica en el capítulo correspondiente.

Para todos los sistemas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se identificará la totalidad de las salidas de instalación.
- Se efectuará una purga o barrido del sistema de tuberías de tal forma que se garantice la eliminación de cualquier material extraño en el interior de las tuberías.
- Las válvulas ubicadas en los extremos de la instalación y las localizadas en tramos intermedios debe estar abiertas. Durante la prueba se deben maniobrar las válvulas para comprobar su estanqueidad.



- La prueba se efectúa a temperatura ambiente antes de la instalación de medidores, reguladores y artefactos de consumo.
- El procedimiento consiste en inyectar el fluido de medio de prueba hasta lograr estabilizar la presión de prueba especificada, efectuando las mediciones periódicas requeridas una vez desconectada la fuente de suministro.

Las presiones y los medios de prueba serán los siguientes:

Nombre del Sistema	Medio de Prueba	Presión de Prueba PSI	Duración de la Prueba	Tiempo Entre Lectura
Agua Potable	Agua	150	2 horas	2 horas
Desagües	Agua	0.50	2 horas	2 horas

26

Los manómetros deben tener un rango de medición de aproximadamente el doble de la presión de prueba y una carátula mínima de 2½" con el propósito de detectar con precisión cualquier fluctuación en la presión por pequeña que ésta sea.

Si el resultado de las pruebas de hermeticidad en los sistemas no es satisfactorio, se procederá a la localización de las fugas y a su corrección de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Si la fuga se detecta en el cuerpo de una válvula o accesorio, éste debe rechazarse y sustituirse.
- Si la fuga se localiza en una conexión roscada, se desarmará la unión para rehacer la rosca.
- Si la fuga se detecta en la conexión abocinada, se aceptará cortar una longitud mínima del tubo de cobre para volver a abocinarlo.
- Si la fuga se presenta en el anillo de ajuste de una conexión metal-metal, la unión debe desecharse pues el anillo ya deformado no garantiza la hermeticidad.
- Si la fuga se presenta en un tramo de la tubería, ésta debe sustituirse.

Una vez reparadas las fugas se realizará las pruebas de hermeticidad necesarias hasta obtener resultados satisfactorios.

E.H.R SAS



ANRACI



36 años de trayectoria

siendo una empresa de ingeniería contra incendios, líder en el país.



www.ehr.com.co



ehromero@ehr.com.co