Se debe solicitar a cada proponente revisar las cantidades de obra y realizar las observaciones a que haya lugar en el diseño de acuerdo a planos entregados.

El residente de instalaciones hidrosanitarias deberá ser un profesional idóneo para el cargo, con experiencia específica suficiente que le permita resolver los inconvenientes que se presenten durante la ejecución de la obra; deberá ser capaz de tomar decisiones puntuales, cuando por condiciones particulares de la obra se deban hacer modificaciones con respecto a los planos de diseño.

1. SISTEMA DE DESAGÜES

1.1. RAMALES Y BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS:

Las bajantes y tramos horizontales de desvíos serán en tubería PVC Sanitaria, con accesorios PVC sanitarios de calidad aprobada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). Construidas bajo normatividad NTC 1087, NTC 1341 y NTC 576 para la soldadura.

Las tuberías que queden instaladas sobre zonas sociales y habitaciones se recomienda que lleve recubrimiento en fibra de vidrio o similar, para aislar el ruido.

1.2. AGUAS RESIDUALES, VENTILACIONES Y REVENTILACIONES:

Los ramales y bajantes de aguas residuales, serán en tubería y accesorios de PVC Sanitaria de calidad aprobada por el Instituto Colombiano de normas Técnicas (ICONTEC). Construidas bajo normatividad NTC 1087, NTC 1341 y NTC 576 para la soldadura.

Las tuberías que queden instaladas sobre zonas sociales y habitaciones se recomienda que lleve recubrimiento en fibra de vidrio o similar, para aislar el ruido.

Los tramos horizontales y verticales de ventilaciones y reventilaciones, serán en tubería PVC liviana de calidad aprobada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC).

Durante el proceso de construcción de la obra, se deberán proteger las bocas sanitarias para evitar futuros taponamientos. Se protegerán utilizando tapones hembra PVC-S.

1.3. PUNTOS SANITARIOS:

Se utilizará tubería y accesorios de PVC sanitaria de calidad aprobada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). Las bocas de desagües en el piso y en el muro, se taponarán provisionalmente hasta montar el aparato.

La red será probada por tramos, para lo cual se taponarán las bocas abiertas del tramo excepto la más alta; se llenará de agua la tubería y se someterá a una presión equivalente a tres (3) metros de columna de agua (5 psi.); esta prueba se realizará antes de que el tramo de tubería quede oculto en muros, techos falsos o pisos.

El punto sanitario se medirá como el tramo vertical desde la "boca" de conexión del aparato hasta el accesorio de conexión con la red horizontal. (Se incluye el accesorio de cambio de dirección de horizontal a vertical).

Incluye los tapones temporales para prueba y protección de la instalación de desagües y los adaptadores complementarios que se requieran para el montaje del aparato; además de la soldadura, sellantes y herramienta. No incluye el montaje de los aparatos ni los resanes.

Las rejillas de desagües de las duchas, sifones de piso de baños y cocina serán cromadas de tipo levantable con sosco de cobre que conecta al sifón de piso ó similar, No se incluye en el punto.

1.4. EXCAVACIONES Y RELLENOS:

La cimentación de las tuberías de desagües instaladas en las zonas verdes y exteriores, se realizará dejando una cama de material granular de 0.10 m y el resto de la zanja se rellenara con recebo o material de la excavación dependiendo si es vía o zona verde.

El ancho de la zanjas depende del diámetro de la tubería, como se indica en los planos.

Para los rellenos se deberán seguir las recomendaciones del estudio de suelos.

1.5. CONSTRUCCIONES EN MAMPOSTERIA:

Las cajas de inspección serán construidas en ladrillo recocido sobre una placa de fondo de 10 cm., de espesor de concreto de 210 Kg/cm2.

Las paredes serán revestidas interiormente de 2 cm. de mortero impermeabilizado integralmente, en el fondo se hará una cañuela circular desde las bocas de entrada hasta la boca de salida, con mortero 1:4 impermeabilizado integralmente y afinado con llana metálica, la profundidad será no menor a los 2/3 del diámetro del tubo de salida.

Las tapas serán en concreto reforzado de 210 Kg/cm2, de 8 cm. de espesor con marco en ángulo de hierro de 2”x2”x1/8” debidamente anclado con pernos. Las tapas para cajas de inspección tendrán argollas en varilla de 1/4” para facilitar su remoción.

Para la construcción de las cajas de inspección, pozos de inspección y sumideros; no se incluye la excavación, relleno y retiro de sobrantes.

Las conexiones de domiciliarias al igual que sus empates deben cumplir en todo con las normas vigentes de la empresa de servicios públicos o nacionales.

1.6. REDES GENERALES DE AGUAS RESIDUALES Y LLUVIAS

Para las redes exteriores de aguas residuales y lluvias que van por terreno entre cajas y/o pozos se instalara tubería PVC ALCANTARILLADO TIPO NOVAFORT o similar, con accesorios del mismo material, que cumplan con la norma ICONTEC 3721 y 3722. Para su correcta instalación se deberán seguir en general las especificaciones suministradas por el fabricante.

1.7. PRUEBA DE DESAGÜES

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 3 m. En caso de presentarse fuga en la tubería, accesorio o unión, éste deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba. Las bajantes y colgantes de desagües se llenarán paralelamente con su prolongación y **no se desocuparán hasta tanto no se haya terminado la mampostería y pañetes.**

2. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA

2.1. ACOMETIDA:

El agua se tomará de la red de acueducto hasta el tanque enterrado, y su flujo será controlado mediante un flotador.

La acometida de la red pública alimentará el tanque de agua potable, además del equipo de presión de agua potable, por medio del paso directo ubicado en el cuarto de bombas.

La red que viene desde el medidor totalizador hasta la llegada al cuarto de bombas será en tubería y accesorios de PVC presión, para una presión de trabajo de 150 psi, y la red dentro del cuarto de bombas será en PVCP con una buena soportería, colocada en cada accesorio y cada metro.

2.2. PUNTOS HIDRÁULICOS DE AGUA FRÍA:

Se utilizará tubería y accesorios PVCP, para presiones de trabajo de 150 psi. Las conexiones de agua a los aparatos sanitarios serán provistas de una cámara de aire de 30 cm. para evitar el golpe de ariete, en el mismo material.

El punto hidráulico se medirá el tramo vertical desde la "boca" de conexión del aparato hasta el accesorio de conexión con la red horizontal. (Se incluye el accesorio de cambio de dirección de horizontal a vertical)

El punto hidráulico de agua fría incluye el suministro, instalación y prueba de la tubería y accesorios requeridos para realizar la conexión de agua a los aparatos sanitarios o puntos de abastecimiento. El punto incluye el paral, la recámara, los tapones para prueba y protección de la instalación de suministro y los adaptadores que sean requeridos para el montaje del aparato, además de la soldadura, sellantes y herramienta.

2.3. CUARTO DE BOMBAS Y TANQUE AGUA POTABLE

Se tendrá un cuarto de bombas, para el equipo de presión de agua potable, ubicado sobre el tanque enterrado y en cuarto destinado para este fin, el tanque deberá contar con succión por la parte superior, llenado, rebose y ventilación.

2.3.1. Las instalaciones dentro del cuarto de bombas para el sistema de agua potable, serán en PVCP con soportes en cada accesorio y cada metro. Su conexión con las válvulas debe ser roscada preferiblemente. La succión se instalara en material rígido de acero galvanizado sch 40.

La tubería y accesorios deben cumplir para una presión de trabajo de 150 psi y estar certificados y registrados para el uso en sistemas a presión con agua.

El cuarto de bombas tendrá las dimensiones mínimas estipuladas en los planos hidráulicos, para la fácil maniobra dentro de él y el correcto funcionamiento de los equipos. Adicionalmente las puertas deben abrir hacia el exterior.

<u>Manómetros</u>

Manómetro, dial 2" en aluminio blanco, caja y aro en acero inoxidable, visor en policarbonato, aguja en aluminio, partes internas en bronce, conexión vertical ¼" NPT, rango de presión 0-200 psi, precisión + ó - 1.5%. Se instalarán manómetros en la descarga de la bomba y acometida. Cada manómetro contará con su respectivo registro de control.

En el cuarto de bombas se instalará los siguientes equipos:

Bomba para el sistema de agua potable.

Tanque hidroacumulador de 100 lt.

Tablero eléctrico principal para el sistema de agua potable

Además de las respectivas conexiones hidráulicas y eléctricas.

Los equipos estarán montados sobre una base de tipo antivibratorio. Dicha base se hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de los equipos.

Las características del equipo está dada en las especificaciones de equipos y las recomendaciones para su instalación deberán ser suministradas por el fabricante.

- Válvulas: Las válvulas para las instalaciones dentro del cuarto de bombas serán del tipo red white o similar, con cuerpo en bronce, exceptuando las de lavado, recirculación y acometida que serán del tipo bola, la unidad de medida será la unidad.

2.5. SUMINISTRO CAJA DE MEDIDOR TOTALIZADOR

El Medidor Totalizador se instalará en una caja en mampostería que alojará el medidor y los accesorios requeridos según detalles incluidos en los planos.

- Las cajas deben ser construidas en ladrillo tolete recocido para los muros fabricados según norma NTC 4205 ,con una resistencia a la compresión de 10Mpa, la resistencia mínima del mortero de pega será de 12.5 MPa. Las paredes de la caja deberán estar pañetadas con mortero con resistencia mínima de 12.5 MPa. Con un espesor de 25 mm. También se puede utilizar prefabricada en concreto con tamaño mínimo para la instalación del medidor.
- El piso de la caja consiste en una placa de concreto reforzado con resistencia a compresión de 21 MPa y tamaño máximo de agregado 3/4" y una retícula de refuerzo constituida por barras de acero espaciadas uniformemente cada 0.20m en ambos sentidos.
- Se debe prever un desagüe de fondo para la caja con el fin de evitar acumulación de agua tipo filtro.

2.6. MONTAJE Y CONEXIÓN DE APARATOS

Se seguirán en general las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes, manteniéndose las dimensiones y cotas que aparecen en los planos arquitectónicos.

Las instalaciones comunes para aparatos se harán de acuerdo a los planos hidráulicos.

2.7. SUMINISTRO EQUIPOS:

El equipo para agua potable, deberá cumplir con lo estipulado en las "Especificaciones de Equipos", de acuerdo con los resultados de la memoria hidráulica.

2.8. TANQUE DE AGUA POTABLE

El tanque de agua potable será en concreto siguiendo las especificaciones particulares del diseño estructural, debe incluir las conexiones y/o acoples de los diámetros indicados en planos para la succión, rebose por gravedad y llenado.

2.9 RED DE SUMINISTRO AGUA FRIA POTABLE:

La red de tubería para agua fría potable será, desde la salida del cuarto de bombas hasta la llegada a cada uno de los puntos hidráulicos ubicados en cada batería sanitaria. Esta red será en tubería y accesorios PVCP para presiones de trabajo de 150 psi, de calidad aprobada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.

En los baños, cocinas y zonas de servicios en donde se instalen registros de control serán de bronce tipo bola CIM o similar.

2.10. ABRAZADERAS PARA TUBERÍAS COLGANTES:

Las tuberías de desagües y suministro que van por ductos y/o colgantes de las placas irán soportadas por abrazaderas metálicas.

Las abrazaderas se colocarán según el espaciamiento máximo recomendado que aparece en la siguiente tabla:

DIAMETRO	DISTANCIAS EN METROS
1/2"	1.00
¾"	1.05
1"	1.20
1-1/4"	1.35
1-1/2"	1.50
2"	1.50
2-1/2"	1.90
3"	2.00
4"	2.10
6"	2.45

Las abrazaderas a utilizar serán tipo trapezoidal, pera o en U; la cual se anclará a la estructura con chazos expansivos. El anclaje incluye la varilla y los chazos.

2.12. DESINFECCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Antes de dar al servicio el sistema de agua potable, se recomienda desinfectarlo de una de las siguientes maneras:

Se llenan las tuberías de una solución que contenga 50 partes por millón de cloro disponible y se mantendrán llenas durante 6 horas, después de las cuales se vaciarán y se permitirá circular agua potable a través de ellas hasta evacuar y lavar completamente la solución.

Siguiendo el procedimiento anterior utilizar una solución de 100 ppm de cloro disponible durante 2 horas.

2.13. LAVADO DEL TANQUE

Antes de llenar el tanque se deberá retirar cualquier tipo de impureza, tierra, madera, etc. Que hubieren quedado dentro del mismo, producto de la formaleta utilizada o de las perforaciones hechas. Además se lavará con agua a presión y se escurrirá cuidadosamente, también se verificará que las tuberías no estén obstruidas. Adicionalmente se debe lavar la totalidad de su interior con una solución de 200 P.P.M. de cloro disponible permitiéndose dos horas antes de lavar los residuos de la solución y llenar el tanque para ponerlo al servicio.

2.14. PRUEBAS DE PRESIÓN:

Las tuberías interiores para la conducción de agua fría serán probadas con agua a presión de 150 psi. durante (4) horas sin pérdida de presión en el manómetro de prueba.

Las pruebas deben realizarse antes que las tuberías queden ocultas en muros, pisos y cielos falsos.

2.15. PRUEBAS DE FLUJO

Antes de montar aparatos se deberá efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable como en desagües, siguiendo las indicaciones de la norma NTC 1500. En las redes de suministro de agua fría se debe verificar que los residuos provenientes de los fundentes y materiales de los cortes de las tuberías sean drenados completamente.

Las pruebas de flujo se recibirán a satisfacción de la interventoría o el Delegado por parte del contratante.

2.16. PROTECCIÓN DE BOCAS HIDRÁULICAS:

Durante el proceso de construcción de la obra, se deberán proteger las bocas hidráulicas para evitar futuros taponamientos. Se protegerán utilizando tapones hembra PVC-P roscar. Estos tapones se deben incluir en el análisis del punto.

2.17. ANCLAJES:

Las tuberías que van por ductos se anclarán con soportes metálicos instalados cada placa.

2.18. AMPLIACIÓN INFORMACIÓN RDE PARA TUBERÍAS DE PVCP

Para diámetro 1/2”	RDE 9
Para diámetro 3/4”	RDE 11
Para diámetro 1”	RDE 13.5

Para diámetro 1.1/4" hasta 4" RDE 21

4. METODOLOGÍA PARA RECIBO DE LAS INSTALACIONES

Para recibir placas con instalaciones hidráulicas y sanitarias se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Replanteo de las cotas arquitectónicas de baños y ductos con respecto a ejes y bordes de placa.
- Confrontar los planos hidráulicos y sanitarios con los de desagües y tuberías de suministro instaladas.
- Verificar las pendientes de los colectores
- Efectuar las pruebas correspondientes tales como llenado de las tuberías, para verificar funcionamiento correcto de flujo.
- Llevar en obra un control de pruebas de cada una de las placas y solicitar la revisión y visto bueno del Ingeniero Residente de instalaciones y del representante del constructor o interventor.

5. PINTURA PARA TUBERÍAS:

Todas las tuberías que van colgantes a la vista se identifican con pintura de esmaltes sintéticos y con los colores convencionales aprobados por las normas internacionales e ICONTEC, indicativos del fluido que están conduciendo.

DESCRIPCIÓN	**COLOR DE IDENTIFICACIÓN**	**COLOR DE INDICACIONES**
Tubería de agua fría	: verde	Azul
Tubería de agua fría bombeada	: verde	Rosa Salmón
Tubería de agua fría acueducto	: verde	Azul
Tubería de aguas residualess	: Negro	Negro
Tubería de aguas lluvias	: Negro	Verde
Tubería de reventilación A.N.	: Naranja,	Naranja
Tubería de incendio	: Rojo	Rojo

Nota: El color de identificación se utiliza únicamente cuando se requiere la identificación básica del fluido y se puede aplicar de las siguientes maneras:

- Sobre toda la longitud del tubo

- Pintado en el tubo como banda en una longitud aproximada e 150 mm en los puntos específicos (uniones, a ambos de las válvulas, en cada dispositivo de servicio, en muros de contención y penetración).
- Aplicado como envolvimiento, alrededor del tubo, con una banda adhesiva o una grapa del color de identificación, en una longitud aproximada de 150 mm.

6. PLANOS RÉCORD Y MANUAL DE OPERACIÓN

Una vez finalizada la obra el contratista de las Instalaciones Hidrosanitarias deberá elaborar los planos récord de la obra tal como quedaron las instalaciones y entregara los planos record en medio digital y una copia impresa en papel bond debidamente firmada.

Adicionalmente una vez finalizada la obra, el contratista deberá elaborar un manual de operación y mantenimiento de la obra que contenga como mínimo los siguientes ítems:

- Acometida.
- Cuartos de bombas.
- Red agua fría presión.
- Distribución Interior de agua fría.
- Puntos hidráulicos.
- Salidas sanitarias.
- Bajantes de aguas residuales.
- Bajantes de aguas lluvias.
- Construcciones en mampostería y concreto:
- Cajas de inspección.

7. TRAMITES EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS

Este capítulo incluye todos los tramites, planos y todos los documentos que requiera la Empresa de Servicios Públicos hasta obtener la aprobación definitiva de domiciliarías y conexión de medidor.