

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 1 de 16

Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y alcantarillado EPA ESP

Armenia 2021

Empresas Públicas de Armenia ESP. Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido del presente documento en cualquier forma, sea electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y por escrito de las Empresas Públicas de Armenia ESP.

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 2 de 16

Tabla de contenido

1.	Alcance.....	3
1.2.	Normatividad referenciada.....	3
2.	Definiciones	3
3.	Red de acueducto o distribución	6
3.1.	Población, Dotación y Demanda.....	6
3.1.1.	Dotación Neta	6
3.1.2.	Dotación Bruta	6
3.2.	Tanque de Almacenamiento.....	7
3.3.	Acometida.....	7
3.4.	Medidores (Micromedición y Macromedición – Totalizador) y Válvulas Antifraude	7
3.4.1.	Válvula Antifraude	7
3.4.2.	Medidor de Agua Potable.....	8
4.	Redes de acueducto en urbanismo	11
5.	Red de alcantarillado sanitario y pluvial.....	11
5.1.	Sistema Combinado	11
5.2.	Acometida alcantarillado sanitario	12
5.3.	Acometida alcantarillado pluvial.....	12
5.4.	Redes de alcantarillado en urbanismo.....	12
5.5.	Cámaras de Inspección	13
5.6.	Sistema de Pre-tratamiento	16
5.6.1.	Proyectos localizados en zonas sin cobertura de Red de Alcantarillado	16
6.	Memorias de cálculo.....	16

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 3 de 16

1. Alcance

El propósito de la presente Norma Técnica de Revisión de Proyectos Hidrosanitarios de EPA ESP., es fijar los criterios básicos, los requisitos mínimos y los valores específicos y límites que deben tenerse en cuenta en todo proyecto en calidad de Obra nueva y/o Ampliación. Esto se hace con el fin de garantizar la seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad técnica, eficiencia de operación y sostenibilidad de los sistemas de Acueducto y Alcantarillado de EPA ESP.

El contenido específico de esta norma está basado en sus aspectos generales en la Resolución 0330 de 2017 “Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS”, los Manuales de Buenas Prácticas de Ingeniería (Títulos A al Título L) y la NTC 1500 (Código Colombiano de Fontanería).

1.2. Normatividad referenciada

- Resolución 0330 de 2017 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS
- Manuales de buenas prácticas de Ingeniería
- NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería

2. Definiciones

- **Accesorios.** Elementos constitutivos de un sistema de tuberías, diferentes de las tuberías en sí, tales como uniones, codos, tees etc.
- **Acometida.** Derivación de la red de distribución que llega hasta el registro de corte de un usuario. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. (Ley 142 de 1994).
- **Agua residual.** Desecho líquido proveniente de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.
- **Alcantarillado combinado.** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.
- **Alcantarillado de aguas residuales.** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales.
- **Alcantarillado de agua pluvial.** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.
- **Almacenamiento.** Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios de consumo y la demanda contra incendios.

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 4 de 16

- **Capacidad hidráulica.** Caudal máximo que puede manejar un componente o una estructura hidráulica conservando sus condiciones normales de operación.
- **Casco Urbano.** Se refiere a la zona urbana o metropolitana de un municipio o ciudad.
- **Caudal.** Cantidad de fluido que pasa por determinado elemento en la unidad de tiempo.
- **Caudal de diseño.** Caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.
- **Caudal de incendio.** Parte del caudal en una red de distribución destinado a combatir los incendios.
- **Diámetro nominal.** Es el número con el cual se conoce comúnmente el diámetro de una tubería, a pesar de que algunas veces su valor no coincida con el diámetro real interno.
- **Diámetro interno real.** Diámetro interno de una tubería determinado con elementos apropiados.
- **Dotación.** Cantidad de agua asignada a una población o a un habitante para su consumo en una unidad de tiempo, expresada en términos de litro por habitante por día o dimensiones equivalentes.
- **Drenaje.** Estructura destinada a la evacuación de aguas subterráneas o superficiales para evitar daños a las estructuras, los terrenos o las excavaciones.
- **Ducto.** Canal de cualquier sección transversal que puede transportar agua a superficie libre o a presión.
- **Flujo a presión.** Aquel transporte en el cual el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica.
- **Medición.** Sistema destinado a registrar o totalizar la cantidad de agua transportada por un conducto.
- **Medidor domiciliario.** Aparato utilizado para medir los volúmenes de agua consumidos por un cliente del sistema de distribución de agua potable.
- **Micromedición.** Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.
- **Paramento.** Es la línea que determina el límite de construcción permitida en una obra.
- **Pérdidas.** Diferencia entre el volumen de agua que entra a un sistema de acueducto y aquel que sale o es facturado, dependiendo del sistema.

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 5 de 16

- **Pérdidas comerciales.** Aquellas debidas a volúmenes consumidos no facturados, volúmenes no contabilizados por defectos en los micromedidores, consumos a través de conexiones clandestinas, etc.
- **Pérdidas técnicas en la red de distribución.** Corresponden a las fugas de agua tanto detectables como no detectables.
- **Pérdidas en tanques de almacenamiento.** Son las pérdidas de agua potable por reboses en los tanques de almacenamiento.
- **Pérdidas menores.** Pérdidas de energía locales. Pérdidas por fricción. Pérdida de energía causada por los esfuerzos cortantes generados por la interacción entre el flujo de agua y las paredes de un conducto.
- **Pérdidas totales.** Es la suma de las pérdidas técnicas en la red de distribución más las pérdidas en la conducción, más las pérdidas en los tanques de almacenamiento y compensación.
- **Registro de corte.** Dispositivo de suspensión del servicio de acueducto de un inmueble, situado en la cajilla del medidor.
- **Sistema de Acueducto.** Conjunto de elementos y estructuras cuya función es el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión.
- **Sistema de Alcantarillado.** Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación, transporte y evacuación hacia las plantas de tratamiento y/o cuerpos receptores de agua, las aguas residuales y/o lluvias producidas en una ciudad o municipio.
- **Suspensión del servicio.** Interrupción en la operación del sistema de distribución de agua potable debido a operaciones de emergencia y/o mantenimiento.
- **Tanque de almacenamiento.** Depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es suplir las necesidades de demanda en los momentos picos, permitiendo una recuperación del volumen en las horas de bajo consumo, para poder suministrar sin problemas en las máximas demandas.
- **Tanque de succión.** Tanque de almacenamiento desde el cual una bomba succiona el agua que impulsa hacia otro punto de una red.
- **Tiempo de vaciado.** Es el tiempo requerido para desocupar un tanque de almacenamiento o de compensación.
- **Tiempo de llenado.** Es el tiempo requerido para llenar un tanque de almacenamiento o de compensación.

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 6 de 16

- **Tubería.** Ducto de sección circular para el transporte de agua.

3. Red de acueducto o distribución

3.1. Población, Dotación y Demanda

Se establecen los procedimientos que deben seguirse para evaluar la población, la dotación bruta y la demanda de agua en un sistema de acueducto residencial y no residencial con el fin de determinar la capacidad real que debe tener el tanque de almacenamiento a lo largo del período de diseño determinado.

3.1.1. Dotación Neta

La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en su defecto, recopilada en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

(SSPD), siempre y cuando los datos sean consistentes. En todos los casos, se deberá utilizar un valor de dotación que no supere los máximos establecidos en la Tabla 1 de la resolución 0330 de 2017, capítulo 1, artículo 43 “*Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida*”, de la siguiente manera:

Tabla 1. Dotación neta acorde a altura promedio de la zona atendida.

Altura promedio de la zona atendida (M.S.N.M)	Dotación neta máxima (L/HAB*DÍA)
> 2000	120
1000 – 2000	130
< 1000	140
Nota: se tendrá en cuenta el promedio de habitantes por vivienda determinado en el censo DANE inmediatamente anterior para la población objetivo urbana o rural.	

3.1.2. Dotación Bruta

La dotación bruta para el diseño de cada uno de los componentes que conforman un sistema de acueducto se debe calcular conforme a la siguiente ecuación de la resolución 0330 de 2017, capítulo 1, artículo 44 “*Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida*”, así:

$$\text{Ecuación (1)} \quad D_{BRUTA} = \frac{d_{neta}}{(1-\%p)}$$

Donde,

Dbruta: Dotación bruta

dneta: Dotación neta

%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño (máximo 5%).



Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.

Documento Controlado
Código: GPT-D-004
Versión: 01
Fecha de Emisión: 21-04-09
Página: 8 de 16

3.4.2. Medidor de Agua Potable

Este dispositivo debe registrar la cantidad de agua suministrada y debe corresponder a los tipos de medidores, principios de medición y características establecidos por EPA ESP (Ver Resolución de gerencia No.GG-1136 del 23 de diciembre de 2019 o la que la modifique o sustituya).

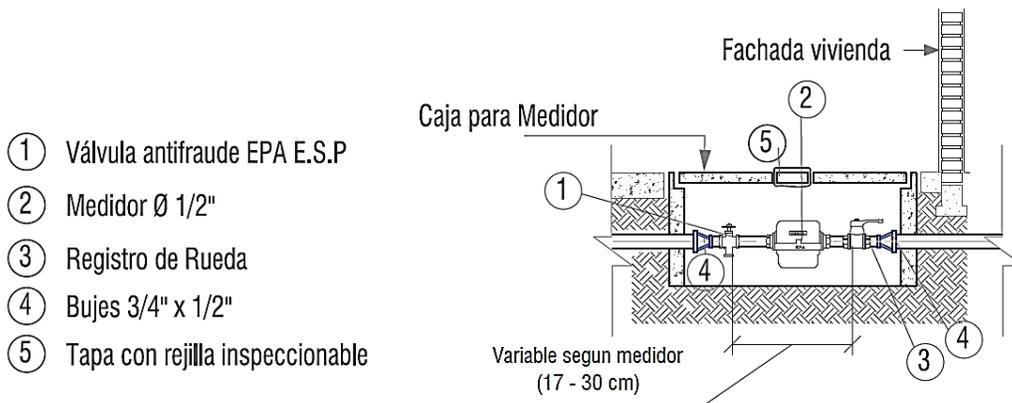
Las especificaciones serán modificadas o actualizadas cuando la empresa así lo considere, apoyada en nuevas disposiciones emitidas por la CRA- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico u otro órgano competente en esta materia, o por la nueva entrada de tecnología más actualizada.

- **Nota:** Los medidores avalados por EPA ESP avalados a la fecha de la resolución son:

- Medidor V200P DN 15 y DN 20, Marca Elster Iberconta
- Medidor H4000I DN 40 A DN 300, Marca Elster Iberconta
- Medidor H5000P DN 50 A DN 150, Marca Elster Iberconta
- Medidor JV400 DN 15 y DN 20, Marca JANZ
- Medidor tipo Woltman TURBO BAR de 2" a 16"
- Medidor Aquadis+ en composite DN 15 Y DN 20, DN 25, Marca Itrón
- Medidor Aquadis+ en composite o metálico DN 25, Marca Itrón
- Medidor Flostar M DN 50, marca Itrón
- Medidor RTKD-L DN 15 y DN 20, marca ZENNER
- Medidor CAMMAGV R 315, marca Control Agua
- Medidor NWM PD DN 15, Marca BATSUR
- Medidor 2" BATSUR Ref. 660034
- Medidor 1 1/2" BATSUR Ref. 660033
- Medidores ultrasónicos KAMASTRUP en diámetros 1/2", 3/4", 1", 1 1/2" y 2"

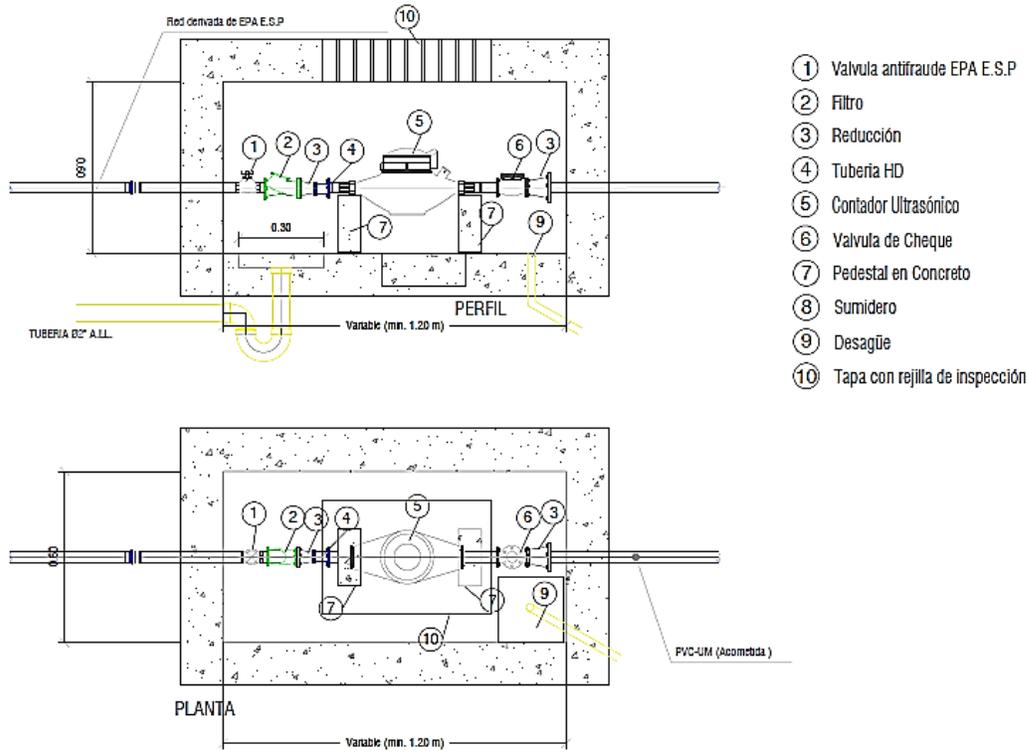
3.4.2.1. Cajas y Tapas plásticas para medidores

Toda caja para medidor de agua potable, sin importar si su función es micromedición o macromedición, deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones técnicas de EPA ESP y en lo señalado a continuación:

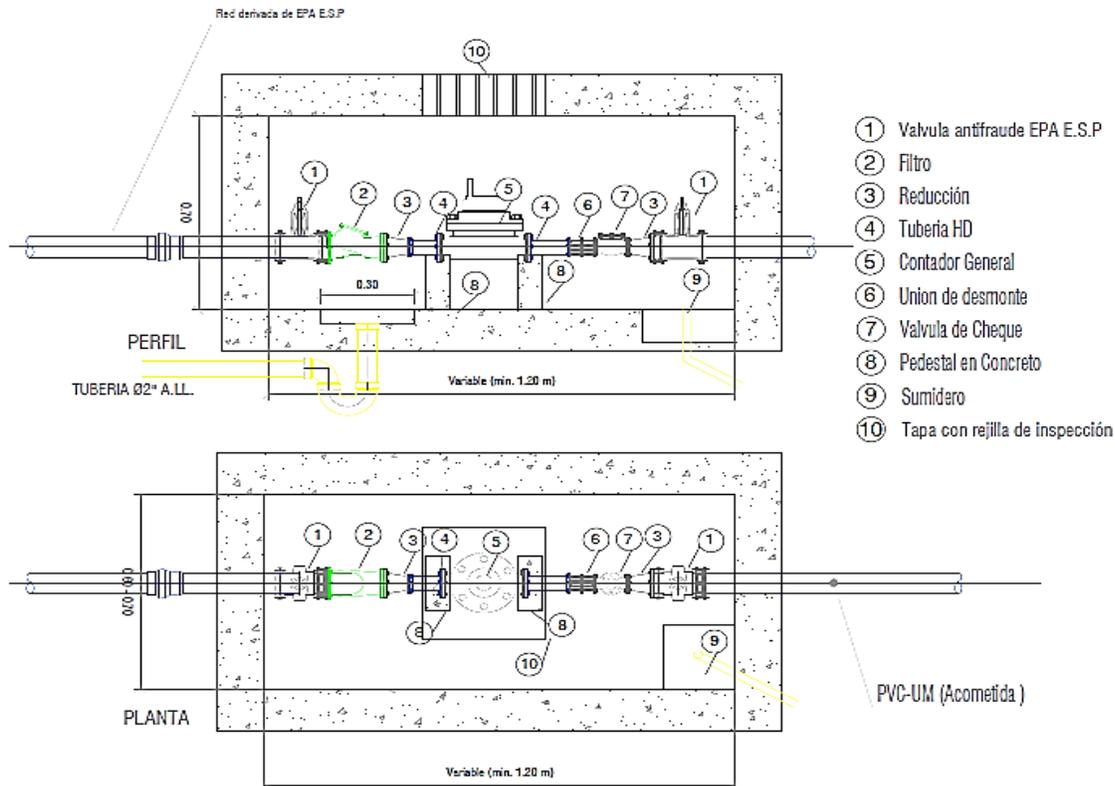


DETALLE CAJA MEDIDOR DOMICILIARIO $\frac{1}{2}$ "

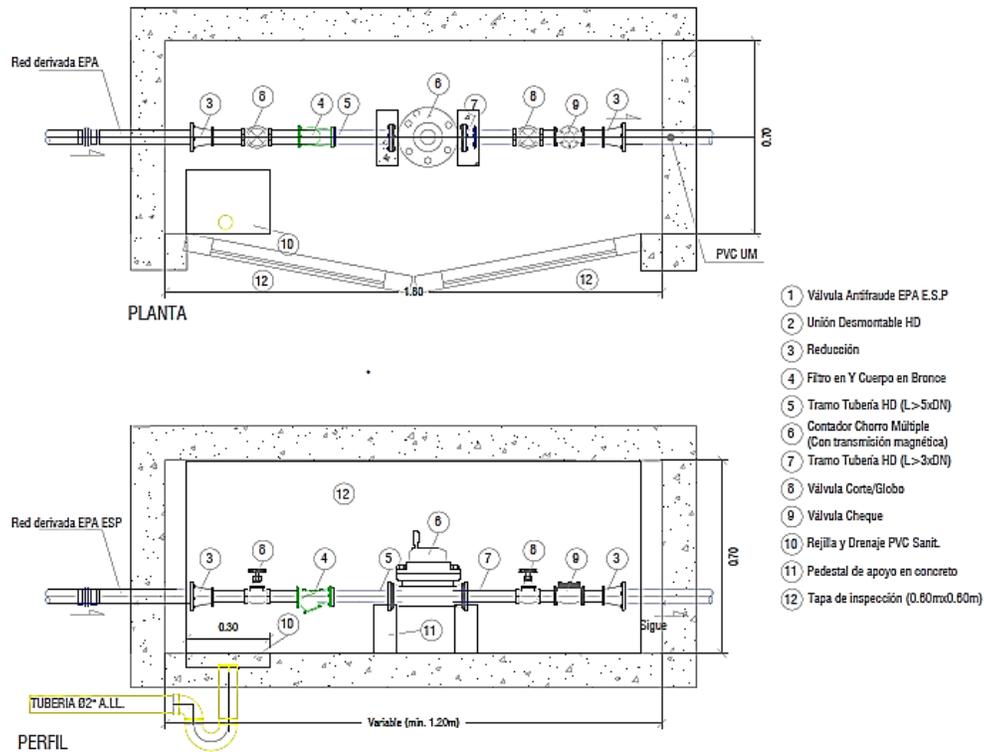
Esquema 1. Detalle caja medidor domiciliario $\frac{1}{2}$ "



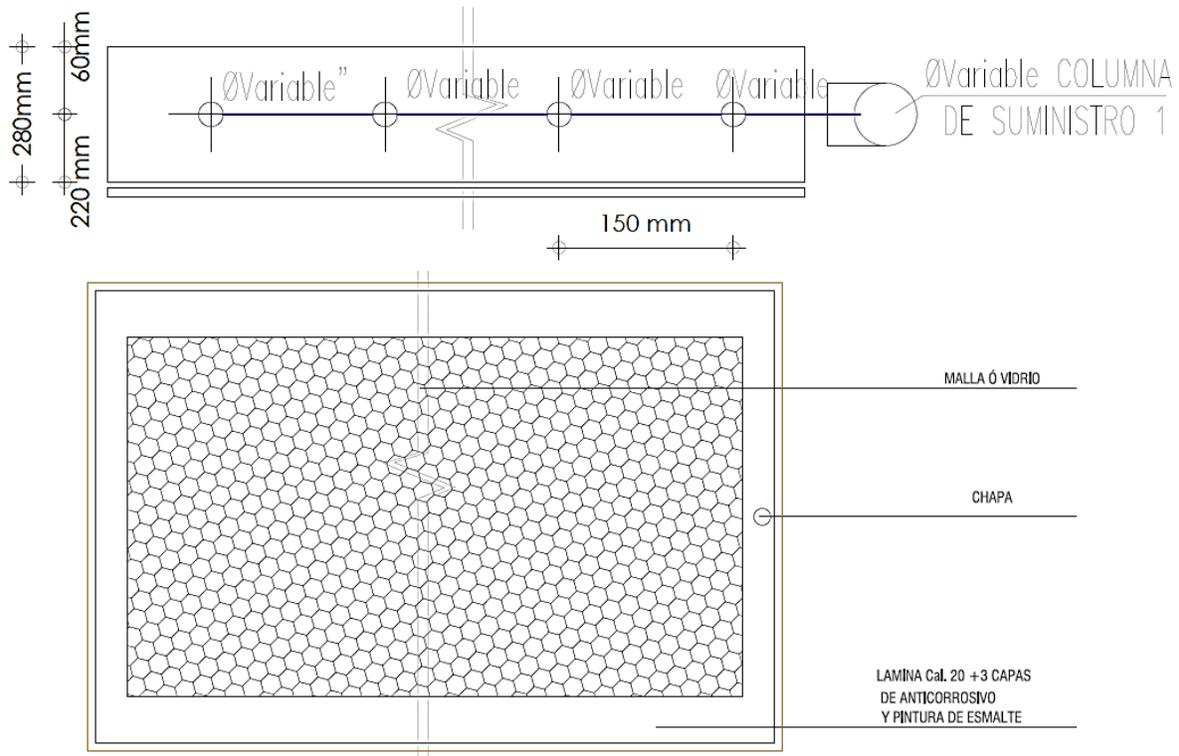
Esquema 2. Detalle tipo caja para macromedidor totalizador de chorro único ultrasónico.

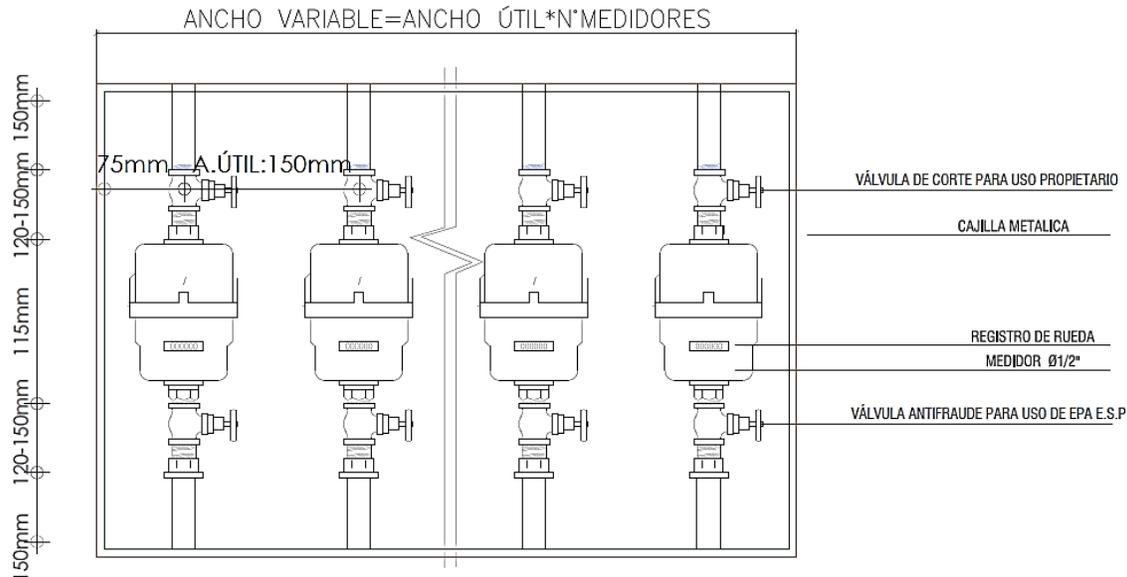


Esquema 3. Caja para medidor totalizador general.



Esquema 4. Detalle tipo caja para medidor totalizador general conjunto residencial.





ESQUEMA GENERAL NICHOS DE MEDIDORES 1/2" PARA INSTALACIÓN EN CAJA EMPOTRADA

Ver: 1.Medidores:(NTC-ISO 4064-4), 2.Válvulas:(NTC 2143, NTC 539, NTC 4404, Resol. 1166)

SIN ESCALA

4. Redes de acueducto en urbanismo

Las redes de acueducto deberán ir por la vía pública. De ser necesario la utilización de predios privados para el tendido de las redes, se deberá contar con la correspondiente servidumbre en los términos de ley.

Para la construcción de las obras aprobadas en los diseños y que el urbanizador o constructor deba ejecutar, será de su exclusiva responsabilidad adquirir o construir las servidumbres correspondientes a favor de la EPA ESP, con las formalidades legales vigentes cuando se requiera. Ninguna obra podrá iniciarse sin los respectivos permisos de servidumbre de requerirlo.

No se podrá construir ninguna edificación sobre las redes de acueducto.

La velocidad máxima en las redes de acueducto no deberá sobrepasar 2 m/s para diámetros menores a 3" y 2,5 m/s para diámetros iguales o superiores a 3".

5. Red de alcantarillado sanitario y pluvial

5.1. Sistema Combinado

En ningún caso será permitido presentar un sistema de alcantarillado combinado, por el contrario, se debe separar las redes de aguas lluvias y aguas negras en todo el proyecto y únicamente podrán ser combinadas en la última caja maestra de inspección, siempre y cuando, la red de alcantarillado de EPA ESP a la que se vaya a realizar la conexión sea de tipo combinada según *Certificado de Factibilidad, Viabilidad y Disponibilidad Inmediata de Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.*

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 12 de 16

5.2. Acometida alcantarillado sanitario

La tubería de la acometida de alcantarillado sanitario deberá ser diseñada para funcionar con una relación máxima entre profundidad y diámetro interno real de la tubería igual al 75%, ya que el 25% restante será ocupado por los elementos que arrastre el flujo durante su recorrido. Esta capacidad deberá ser cumplida para aguas residuales, y en todo caso, la conexión deberá corresponder con lo establecido en el *Certificado de Factibilidad, Viabilidad y Disponibilidad Inmediata de Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo*.

El diámetro interno real mínimo de la tubería de la acometida sanitaria debe ser de 140 mm y la pendiente mínima de 2%.

5.3. Acometida alcantarillado pluvial

La tubería de la acometida de alcantarillado pluvial deberá ser diseñada para funcionar con una relación máxima entre profundidad y diámetro interno real de la tubería igual al 90%, ya que el 10% restante será ocupado por los elementos que arrastre el flujo durante su recorrido. Esta capacidad deberá ser cumplida para aguas lluvias, y en todo caso, la conexión deberá corresponder con lo establecido en el *Certificado de Factibilidad, Viabilidad y Disponibilidad Inmediata de Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo*.

El diámetro interno real mínimo de la tubería de la acometida pluvial debe ser de 260 mm y la pendiente mínima de 2%.

No se puede bombear directamente a la red de alcantarillado, la acometida de alcantarillado deberá actuar por gravedad, en consecuencia, las redes internas localizadas por debajo del nivel de la red pública deberán conducirse mediante sistema de bombeo hacia una caja de inspección maestra previo a la entrega final.

La caja de inspección maestra, es decir, última caja de inspección debe quedar con caja removible, debe contar con cañuela esmaltada, las tuberías de entrada y de salida deberán de estar cortadas a ras y debidamente emboquilladas.

5.4. Redes de alcantarillado en urbanismo

Las redes de alcantarillado deberán ir por la vía pública. De ser necesario la utilización de predios privados para el tendido de las redes, se deberá contar con la correspondiente servidumbre en los términos de ley.

Para la construcción de las obras aprobadas en los diseños y que el urbanizador o constructor deba ejecutar, será de su exclusiva responsabilidad adquirir o construir las servidumbres correspondientes a favor de la EPA ESP, con las formalidades legales vigentes cuando se requiera. Ninguna obra podrá iniciarse sin los respectivos permisos de servidumbre de requerirlo.

No se podrá construir ninguna edificación sobre las redes de alcantarillado.

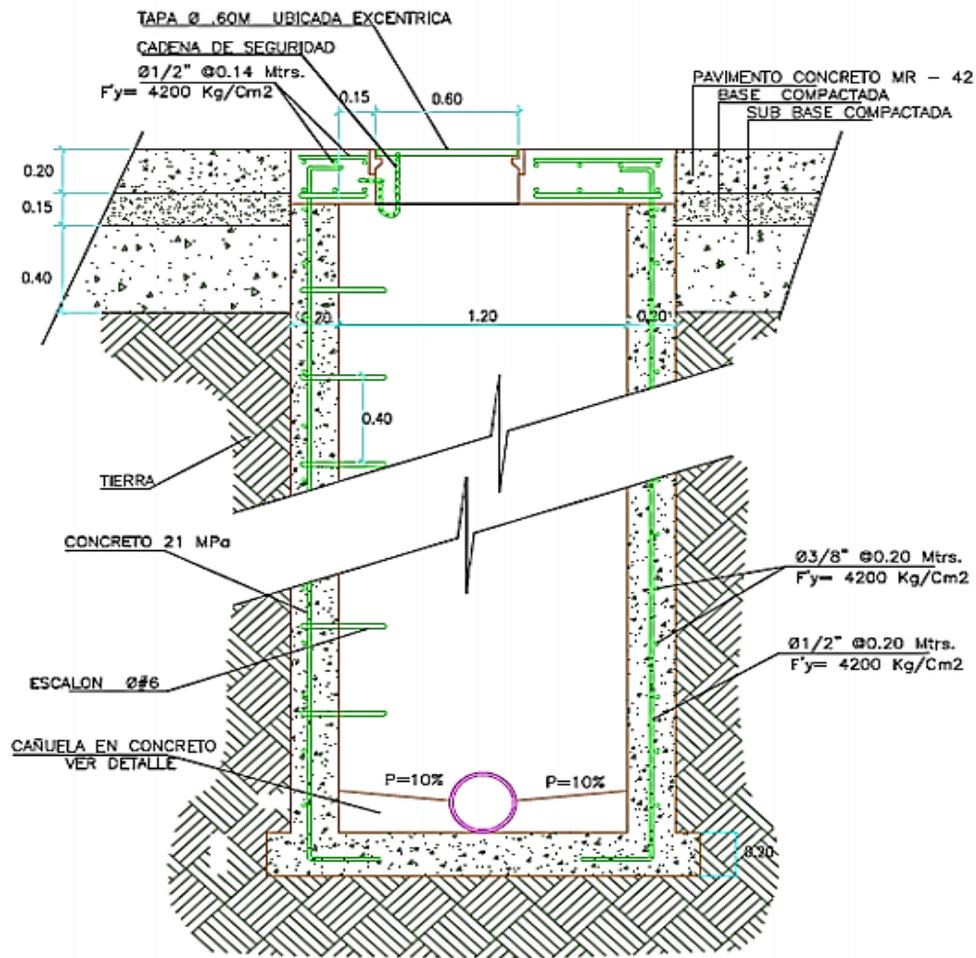
La velocidad máxima real en un colector de agua residual por gravedad o pluvial no debe sobrepasar 5 m/s determinado para el caudal de diseño. (Resol. 330/2017 Art. 142 y 150)

Para redes de alcantarillados condominiales se deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 330/2017 Artículo 146. *Requisitos de diseño de alcantarillados condominiales.*

5.5. Cámaras de Inspección

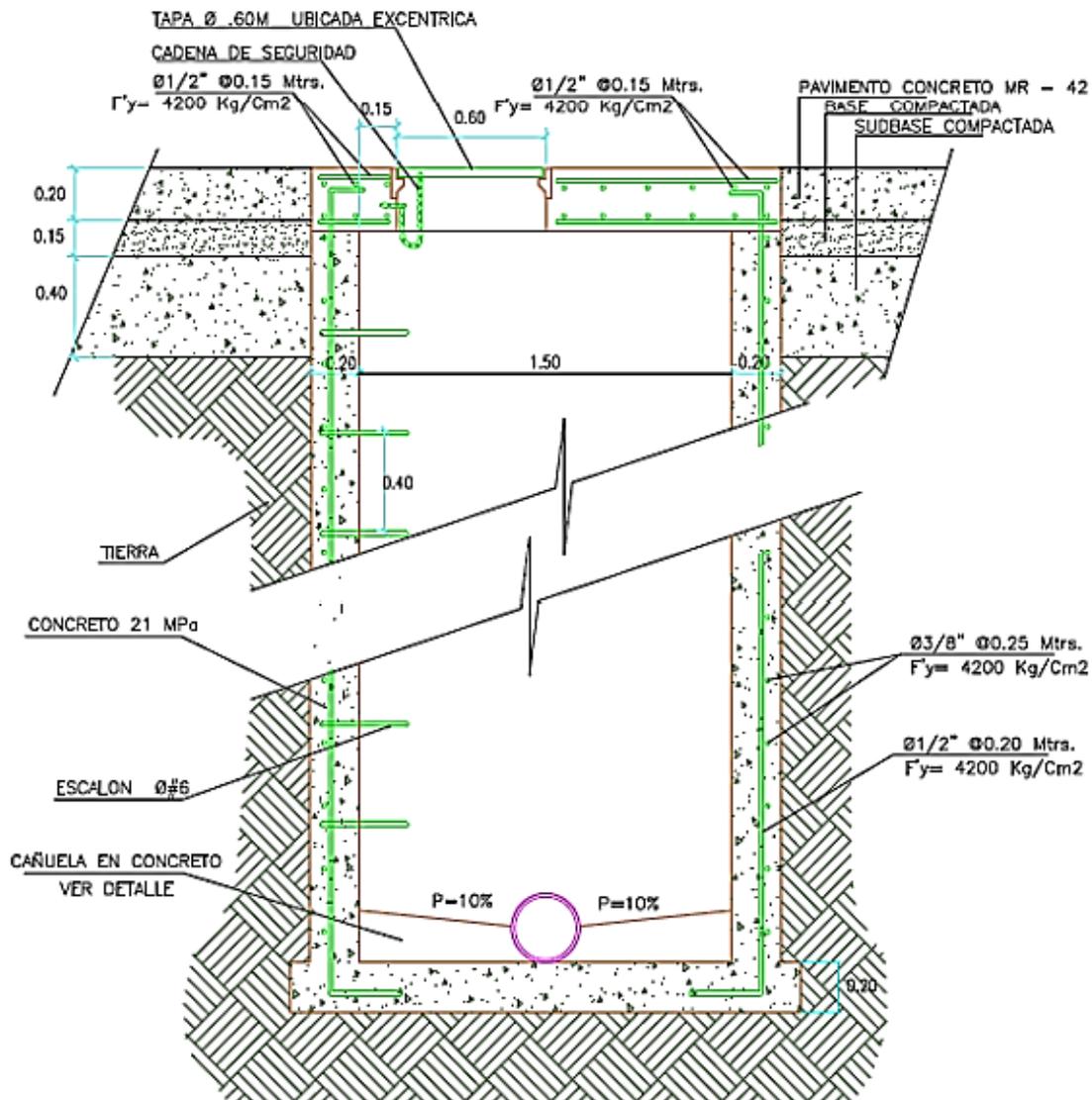
En aquellos casos donde el Certificado de Factibilidad, Viabilidad y Disponibilidad Inmediata de Servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, establezca la conexión mediante la construcción de cámara de inspección, esta deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones técnicas de EPA ESP tal como se señala a continuación:

CAMARA CONCRETO REFORZADO 21MPa D=1,2m



Esquema 5. Detalle cámara de concreto.

CUERPO CAMARA CONCRETO REFORZADO DE 21 MPa D=1,5 m



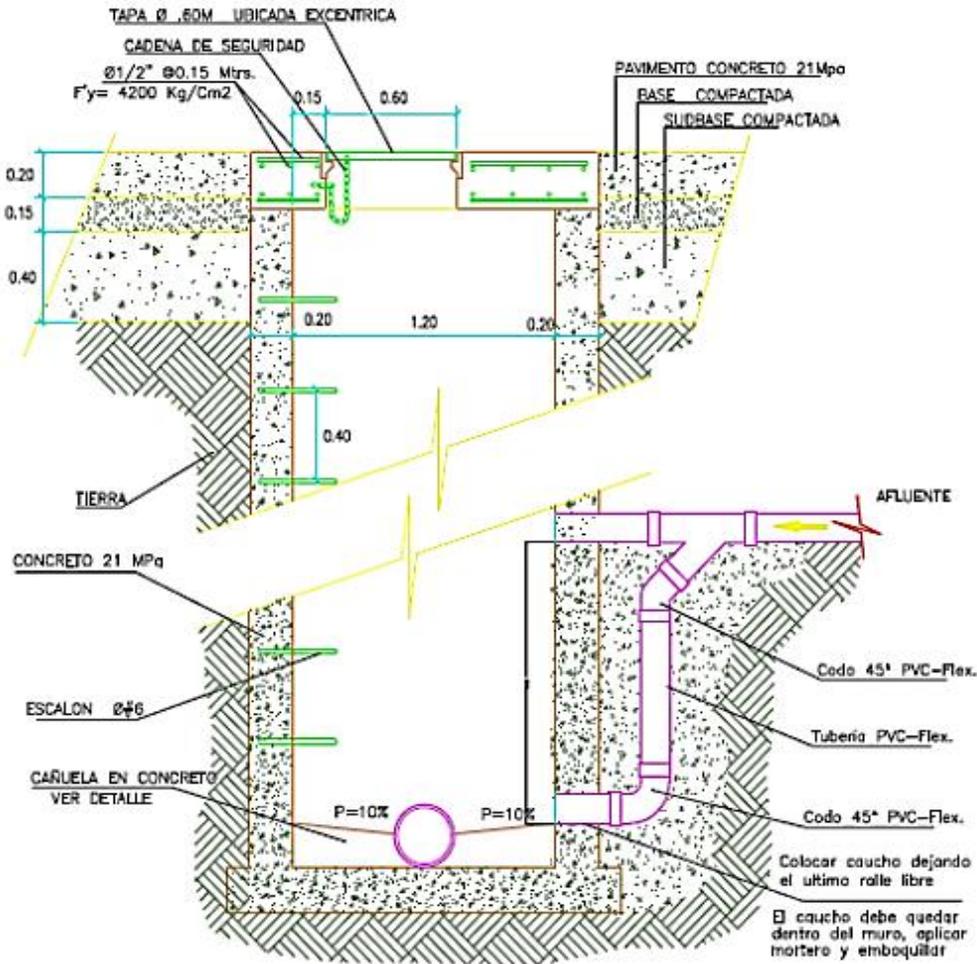
El diámetro de las Cámaras de inspección deberá ser definido de acuerdo a lo establecido en la Tabla 19 de la resolución 0330 de 2017, sección 5, artículo 154 “*Diámetro interno mínimo de Estructuras de Conexión*”, así:

Mayor diámetro de las tuberías conectadas (mm)	Diámetro interno de la estructura (m)
De 200 a 500	1,20
Mayor que 500 hasta 750	1,50
Mayor que 750 hasta 900	1,80

En todo caso, las conexiones a Cámara de Inspección deberán ser realizadas a una altura máxima de 75 centímetros respecto al colector de salida, en caso contrario será necesario la construcción de un

brazo de caída, el cual deberá también cumplir con las especificaciones técnicas de EPA ESP, adicionalmente, si el desnivel es mayor a 7,0 m se deben diseñar estructuras de disipación de energía (Res. 330/2017 Art. 155). El detalle del brazo caída se presenta a continuación:

DETALLE BRAZO DE CAIDA CONCRETO 21 MPa



Esquema 6. Detalle Brazo de caída.

El diámetro de las Cámaras de Caída deberá ser definido de acuerdo a lo establecido en la Tabla 20 de la resolución 0330 de 2017, sección 5, artículo 155 “Diámetro interno de la cámara de caída en función del diámetro de la tubería de entrada”, así:

Diámetro interno real de la tubería de entrada D (mm)	Diámetro interno real mínimo de la tubería de la cámara de caída (mm)
D≤300	170
300≤D≤450	280
450≤D≤900	360

Nota: si la tubería de entrada tiene un diámetro interno real mayor a 900 mm, debe diseñarse una transición entre el colector y la estructura de conexión que garantice la reducción de energía

	Especificaciones técnicas para redes locales de acueducto y Alcantarillado EPA ESP.	Documento Controlado
		Código: GPT-D-004
		Versión: 01
		Fecha de Emisión: 21-04-09
		Página: 16 de 16

5.6. Sistema de Pre-tratamiento

En aquellos proyectos donde se pretenda evacuar aguas residuales con químicos, grasas y otras sustancias no convencionales, deberá contar con su correspondiente sistema de pre-tratamiento antes de la evacuación hacia la Red de Alcantarillado de EPA ESP.

Dicho sistema deberá contar con todos los elementos necesarios para el tratamiento: Trampa de grasas, tanque séptico, filtro anaerobio de flujo ascendente (cuando sean necesarios) y toda su metodología de cálculo y dimensionamiento deberá ser realizada según lo establecido en el RAS, Resolución 0330 de 2017 y manuales de buenas prácticas de ingeniería.

5.6.1. Proyectos localizados en zonas sin cobertura de Red de Alcantarillado

En aquellos proyectos que por su localización cuenten con disponibilidad de servicio de acueducto, pero no de alcantarillado, deberán gestionar ante la entidad correspondiente el certificado de vertimientos y presentar la resolución expedida junto al proyecto hidrosanitario. Lo anterior, con el fin de que las descargas generadas por la conexión de la red de acueducto sean conducidas adecuadamente a los cauces.

6. Memorias de cálculo

De acuerdo con lo establecido en el Literal A.6.2 del Manual de buenas prácticas de Ingeniería y de acuerdo con lo solicitado en esta norma, toda memoria de cálculo deberá contener lo siguiente:

- a. Las suposiciones utilizadas en el diseño.
- b. Las metodologías y ecuaciones de diseño utilizadas.
- c. La verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos por la normatividad vigente para redes de acueducto y alcantarillado y por la presente Norma Técnica de Revisión de Proyectos Hidrosanitarios de EPA ESP
- d. La referencia a todas las normas técnicas municipales, nacionales o internacionales para los materiales, equipos y procedimientos específicos utilizados para el diseño del sistema de acueducto y alcantarillado.
- e. La referencia a las leyes, decretos y códigos nacionales.
- f. En el caso en que para el proceso de diseño se utilice un procesamiento automático de información, debe entregarse una descripción detallada de los principios en que se basa dicho procedimiento, así como una descripción de los datos de entrada y salida del proceso computacional.