|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre del proyecto:** |  |
| **Número de pedido:** |  | **Fecha:** |  |

Los siguientes son los aspectos fundamentales para revisar en los proyectos de redes de alcantarillado. Los ítems señalados con X no se ajustan a las normas y deben ser corregidos o adicionados; los ítems señalados con **B** están conformes y los ítems señalados con **N.A.** no aplican.

# DOCUMENTOS ANEXOS

Los siguientes documentos deben ser presentados con la solicitud de revisión del diseño:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Presentación de la documentación legal y técnica establecida en la etapa de diseño conceptual.
 |  |
| 1. Nombres de los archivos acogiéndose a lo estipulado en el archivo “Nombramiento de archivos diseños de acueducto y alcantarillado” publicado en la página web de EPM. <https://www.epm.com.co/content/dam/epm/clientes-y-usuarios/centro-de-documentos/aguas-epm/Nombramiento-de-archivos.pdf>
 |  |
| 1. Planos del proyecto según manual de dibujo en medio digital en Autocad (dwg) o Microstation (dgn) y en coordenadas reales (En MAGNA-SIRGAS origen Medellín). Deberán de contener la planta general, con la información del rótulo, cuadros, perfiles, notas, detalles, etc.
 |  |
| 1. Planos de las áreas tributarias en medio digital en dwg o dgn y en coordenadas reales. El plano debe contener la planta general del proyecto con las redes, las curvas de nivel, los polígonos de las áreas diferenciados por color, completamente cerrado e independiente uno del otro, para facilitar su medición con el valor del área indicada en cada polígono y el tramo asociado. Todos los tipos de elementos que componen el plano deben quedar en un nivel, capa o layer independiente.
 |  |
| 1. Planos del diseño del proyecto en formato dwf o pdf para la revisión digital.
 |  |
| 1. Planos, memorias y listas de chequeo en formato PDF, firmadas por el diseñador y el interventor, cuando el proyecto cuente con interventoría externa a EPM.
 |  |
| 1. Plantilla de Excel diligenciada para la exportación del dibujo a SIGMA. Ver página web: <https://www.epm.com.co/proveedoresycontratistas/centro-de-documentos/historico-manuales-tecnicos/>.
 |  |
| 1. Cuando el proyecto tenga redes públicas con áreas de potencial desarrollo y se acojan al decreto 1163 de 2001, se debe presentar memorias de cálculo considerando dos escenarios de diseño (necesidades propias y necesidades con áreas de futuro desarrollo). Así mismo se deberá de presentar un cuadro donde se clasifique las redes que transportan aguas únicamente de las necesidades propias del proyecto y cuales redes transportan aguas para el futuro desarrollo, o de las redes que transportan aguas únicamente de las necesidades propias del plan parcial y cuales redes transportan aguas para el futuro desarrollo, en los casos donde el diseño se realice para planes parciales. En el cuadro se deberá de presentar la longitud, diámetro y material de cada uno de los tramos.
 |  |
| 1. Cuando se presente reconocimientos económicos o construcción progresiva de las redes se deberá de entregar cuadro en Excel con los tramos numerados, diámetro, longitud y material de las redes diseñadas.
 |  |
| 1. Cada informe de diseño deberá presentarse junto con sus memorias de cálculo y anexos, en un solo archivo. Esta disposición aplica tanto para los informes de diseño hidráulico, estructurales, geotécnicos y cualquier otro que sea requerido.
 |  |
| 1. Memorias de cálculo hidráulico para flujo gradualmente variado con el chequeo del caudal. Deberá contener:
* Parámetros hidráulicos (Dotación neta, perdidas y dotación bruta) para cada estrato o circuito.
* Los elementos de cálculo del caudal presentados en la hoja **Cálculo de redes de alcantarillado**, disponible en <https://www.epm.com.co/clientesyusuarios/centro-de-documentos/aguas-epm/>.
* Si se usa para modelar Epaswmm se deberá de entregar los datos de entrada (se pueden consultar dando clic a “Program” y luego clic a “Details”) y los reportes de salida (se pueden consultar dando clic a “Report” y luego clic a “Status”).
 |  |
| 1. Memorias de cálculo de acometida de alcantarillado. Ver numeral 10.5.2 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Memorias de cálculo de cimentaciones para tuberías de concreto, la cimentación debe ser evaluada en el punto del tramo donde se tenga la sumatoria de cargas más desfavorable. Se debe calcular la cimentación, no sólo para definir su estructura, sino para verificar la clase de tubería que se requiere.
 |  |
| 1. Memorias de cálculo de los diseños de los sumideros y escoger el tipo adecuado a utilizar, de acuerdo con la forma de captación de las aguas de escorrentía o de acuerdo con la configuración y ubicación de la caja de conexión, numeral 8.5 de las normas de diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Plano y memorias de cálculo de los diseños de obras especiales, incluye instalación de redes mediante tecnologías de excavación sin zanja (diseños geométricos, estructurales, hidráulicos y geotécnicos), estos deben ser firmados e incluir copia de la matrícula profesional del ingeniero responsable. En el caso de estructuras de descarga a fuentes naturales, se dejará una nota indicando que EPM no revisa los cálculos hidráulicos y estructurales de dicha obra, por ser competencia de la Entidad Ambiental. Colocar la escala utilizada debajo del esquema.

Según documento “Requisitos mínimos para la presentación de estudios y diseños geotécnicos y estructurales”, el cual se puede consultar en la página Web de EPM. |  |
| 1. Chequeo de la capacidad hidráulica de los tramos de aguas lluvias, residuales o combinadas de los tramos aguas abajo donde se realiza la descarga de aguas lluvias, residuales o combinadas. En las “Plantas" de los planos de diseño se debe presentar la información geométrica y topográfica de los tramos a chequear (cotas de terreno, batea, longitud, pendiente, material y diámetro).
 |  |
| 1. Amarre topográfico aprobado por Planeación Municipal o amarre con GPS.

Requisitos para el amarre con GPS:* Mínimo dos mojones. Un punto para el armado y el otro para la visual.
* Archivo RINEX con las coordenadas de la base utilizada (de donde se basó el aparato para calcular las demás coordenadas). Estas deben estar amarradas a las coordenadas avaladas por el IGAC.
* Especificaciones del GPS expedido por el proveedor del equipo.
* Certificación de la experiencia del operador del equipo, esta puede ser la matricula profesional.
 |  |
| 1. Las cotas de terreno que aparecen en estos planos deben estar amarradas a las cotas de la rasante de vía aprobada por Planeación Municipal.
 |  |
| 1. Concepto del Geotecnista sobre el trazado de las redes en cuanto a su estabilidad y al cumplimiento del numeral 3.2.2 de las normas de diseño de EPM del decreto 1980 de 2014 y lo indicado en el artículo 22 del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Resolución 0330 de 2017 o aquel que lo modifique o sustituya. El diseñador deberá de conocer todas las condiciones geológicas y características enunciadas en la norma antes enunciada y según documento “Requisitos mínimos para la presentación de estudios y diseños geotécnicos y estructurales”, el cual se puede consultar en la página Web de EPM.
 |  |
| 1. Para los proyectos con redes públicas que requieran servidumbre ubicadas en predios diferentes al del proyecto urbanístico, se deberá anexar carta de intención de constitución de servidumbre del predio afectado, adjuntando Certificado de Libertad con fecha de expedición no mayor a dos meses.
 |  |
| 1. Para los proyectos con redes públicas que requieran servidumbre, se deberá presentar plano con la delimitación de la servidumbre, especificando en la planta el número de la matricula inmobiliaria y el número de la cedula catastral de cada uno de los lotes objeto de la servidumbre, adicionalmente se deberá presentar cuadro de coordenadas del perímetro de la servidumbre.
 |  |
| 1. Cuando el predio afectado por la red es un bien de uso público no se requerirá constituir servidumbre sin embargo, se deberá de dejar la siguiente nota en los planos: El tramo de red de alcantarillado entre las cámaras (indicar acá la red), está localizado en un bien de uso público perteneciente al Municipio de (Indicar acá el Municipio) con matrícula inmobiliaria (Indicar acá la(s) matriculas), por lo tanto, al momento de la instalación de la red, el urbanizador deberá solicitar el permiso de paso ante la entidad competente del Municipio.
 |  |
| 1. Para redes con diámetro mayores a 600 mm, no se permiten conectar domiciliarias a las tuberías. Para la conexión de estas, se debe realizar mediante tramo de empalme o construir una red paralela conectada a la cámara más próxima de la red principal. Ver numeral 5.2.14 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. En general no se permite descargar una tubería en otra de menor diámetro. Sin embargo, se podrá admitir esta situación cuando la tubería a la cual se descarga sea de un diámetro mayor o igual a 600 mm.
 |  |
| 1. La distancia de separación entre cámaras no puede exceder los 120 m en aquellos casos en los que no se cuente con la presencia de sumideros y 80 m en el caso en ese tramo cuente con sumideros. Ver numeral 8.3.5 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. En los diseños de alcantarillado combinado para caudal de tiempo seco, se debe garantizar el esfuerzo cortante mínimo Ver numeral 7.3 y 4.3 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Para las cámaras de inspección se deben calcular las pérdidas que se generan. Ver numeral 8.3 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Todos los aliviaderos deben ser diseñados. Ver numeral 8.6 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Para diseño de tuberías con diámetros nominales inferiores a 1300 mm debe verificarse el diseño, bajo la condición de flujo gradualmente variado. Para tuberías con diámetros nominales iguales o superiores a 1300 mm el diseño se debe verificar bajo la condición de flujo no permanente. Ver numeral 4.2.1 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Para el chequeo de capacidad hidráulica de las redes existentes, el diseñador debe hacer los cálculos de flujo uniforme con los nuevos caudales si la tubería receptora tiene un diámetro nominal de hasta 350 mm; en caso contrario debe hacer un cálculo de flujo gradualmente variado, con el fijn de establecer la nueva línea piezométrica. En ambos casos se debe verificar que el nuevo caudal no va a causar problemas de sobrecarga en las tuberías existentes aguas arriba y aguas abajo de la acometida o empalme y que los nuevos niveles no vayan a afectar otras acometidas desde el punto de vista de posibles contraflujos. Ver numeral 10.5.5 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Si el proyecto modifica el área permeable, el diseño de redes de aguas lluvias debe cumplir con el artículo 153 de la resolución 0330 del 8 de junio de 2017, SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible).
 |  |
| 1. Todos los proyectos deberán de contar con sistema de alcantarillado de aguas lluvias, residuales y combinadas que permitan su descargue por gravedad sin implementación de sistemas de bombeos. Casos excepcionales se podrán estudiar al interior de EPM.
 |  |
| 1. Si el planteamiento urbanístico y/o arquitectónico del proyecto presenta niveles de piso acabado por debajo de la rasante de la vía en el punto de conexión de las aguas lluvias, residuales o combinadas (sótanos de parqueaderos), se deberá presentar en la planta esquemáticamente el sistema de bombeo interno, que permita el drenaje por gravedad de dichas aguas a la red, mediante tanques de succión y estructuras intermedias debidamente separadas.
 |  |
| 1. Presentación de plano de investigación de las redes existentes. Ver numeral 3.2.3 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. En aguas residuales la velocidad mínima real será de 0.45 m/s para el final del periodo de diseño.  En aguas lluvias la velocidad mínima real será de 0.75 m/s y el esfuerzo cortante mínimo será de 3.0 N/m2 para el caudal de diseño. Ver numeral 5.2.9 y 6.2.8 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Velocidad máxima de 5 m/s y para el caso de tuberías plásticas 10 m/s. Cuando la velocidad en la tubería sea superior a 4 m/s se deberá de proteger la cañuela y las paredes de la cámara aguas abajo.
 |  |
| 1. La relación máxima entre la profundidad del flujo y el diámetro real interno de la tubería será del 85% cuando no existan conexiones domiciliarias en la tubería. Para el caso de tuberías que tengan conexiones domiciliarias, la relación máxima entre la profundidad y el diámetro dependerá del diámetro interno real así:

|  |  |
| --- | --- |
| Diámetro interno real (mm) | Relación máxima entre la profundidad y el diámetro de la tubería (%) |
| Menor que 500 | 70 |
| Entre 500 – 1000 | 80 |
| Mayor que 1000 | 85 |

Ver numeral 5.2.14 y 6.2.15 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014. |  |

# REVISION DE PLANOS

# B.1 PLANTAS

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Coordenadas: Utilizar convención para cruceta, según manual de dibujo.
 |  |
| 1. Ubicar la convención del norte en el costado superior izquierdo del plano. El norte deberá orientarse hacia arriba del plano o girarse 90 grados en sentido antihorario.
 |  |
| 1. Delimitación de las etapas constructivas del proyecto urbanístico y definición de las etapas de construcción de las redes de acueducto previa aceptación de EPM.
 |  |
| 1. Trabajar la planta en escala 1:1000, 1:750 o 1:500 de acuerdo con el tamaño del proyecto.
 |  |
| 1. En la planta general dibujar esquema en escala 1:2000 u otra adecuada al tamaño del proyecto, donde se muestre el urbanismo y todas las redes de servicios públicos incluyendo las redes privadas proyectadas y existentes para verificar cruces entre ellas. Sólo se requieren las redes, sin ningún elemento adicional, ni cotas, ni número de nudos, ni dibujos de viviendas, ni textos. En algunos casos, por el tamaño del proyecto, se deberá dibujar un plano aparte.
 |  |
| 1. En la planta general ubicar geográficamente el proyecto, incluidos los nombres de los vecinos colindantes, lotes numerados, niveles de piso acabado de las edificaciones y la nomenclatura completa de las vías aledañas al proyecto.
 |  |
| 1. En la planta general ubicar los cruces de la red de alcantarillado con todas las redes existentes y proyectadas.
 |  |
| 1. Secciones aprobadas de las vías, según plano de vías y/o urbanístico, indicando las dimensiones de los elementos que la componen: andenes, zonas verdes, antejardines, separadores, cunetas y posición de las redes en operación y en diseño de todos los servicios.
 |  |
| 1. Convenciones según Manual de Dibujo. Deben incluirse en cada plano todas las convenciones necesarias para el proyecto.
 |  |
| 1. Dibujar cerramiento y linderos colocando la convención adecuada para cada uno de ellos según el manual de dibujo de EPM. Si el lindero y el cerramiento tienen la misma línea, dibujar una sola y aclararlo en el cuadro de convenciones (lindero = cerramiento).
 |  |
| 1. Rótulo de acuerdo con los estándares de dibujo (para urbanizaciones), debe contener la siguiente información:
 |  |
| * 1. Logotipo del urbanizador o nombre del dueño del proyecto con dirección y teléfono.
 |  |
| * 1. Logotipo o nombre del diseñador con dirección y teléfono.
 |  |
| * 1. Nombre y firma de quien diseña.
 |  |
| * 1. Nombre y firma del interventor.
 |  |
| * 1. Nombre y nomenclatura completa del proyecto (según licencia urbanística), incluyendo el municipio donde está ubicado. En este espacio se debe colocar si el proyecto es abierto o cerrado.
 |  |
| * 1. Número de Viabilidad o factibilidad de servicios.
 |  |
| * 1. Estrato del proyecto.
 |  |
| * 1. Número de plancha de la base geográfica donde se ubica el proyecto.
 |  |
| * 1. Circuito.
 |  |
| * 1. Escalas.
 |  |
| * 1. Número de planos. (Dentro del número total de planos presentadas # de #)
 |  |
| * 1. Fecha de elaboración del diseño.
 |  |
| * 1. Espacios en blanco sobre el costado inferior derecho (sobre el rótulo), para anotaciones, sellos y firma del Ingeniero revisor EPM.
 |  |
| 1. Cuadro del despiece de las redes con la siguiente información: longitud de tubería por diámetros, longitud total, número de sumideros, cajas y cámaras de inspección, cámaras de caída, botaderos, número total de tramos y aliviaderos. Colocar al final de este cuadro la nota “EPM no revisa el cuadro de despiece”.
 |  |
| 1. Cuadro de áreas aprobadas por Planeación Municipal, con la siguiente información: Número de viviendas totales, número de torres, número de viviendas por torre, área bruta total, números de pisos, número de locales u oficinas y otros.
 |  |
| 1. Cuadro de cámaras en operación a utilizar con aquellas que requieran adecuar su profundidad, debe contener: número de la cámara, profundidad actual y proyectada, y diferencia de profundidades.
 |  |
| 1. Cuadro de localización de elementos puntuales de redes públicas.
 |  |
| * 1. N° del elemento. Debe coincidir con la numeración de éstos en la planta.
 |  |
| * 1. Tipo de elemento.
 |  |
| * 1. Coordenada Norte.
 |  |
| * 1. Coordenada Este.
 |  |
| 1. Dibujar en la planta los mojones en coordenadas reales (mínimo tres) aprobadas por Planeación Municipal. Estos mojones deberán estar localizados de tal forma que permanezcan inalterados durante todo el proceso de construcción y actualización de las redes.
 |  |
| 1. Los sumideros deben estar conectados directamente a las cámaras, y la tubería entre la cámara y la rejilla del sumidero no debe superar los 15 m. de longitud, un diámetro nominal mínimo de 250 mm y una pendiente del 2%. Ver numeral 8.5.3 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Si son varios planos de plantas, se debe indicar el número del plano con el cual se empalma.
 |  |
| 1. Red proyectada según normas de diseño y estándares de dibujo de Microstation o Autocad:
 |  |
| * 1. Para las redes proyectadas no colocar cotas de batea ni de terreno. En tramos existentes colocar cotas de terreno, batea, longitud, pendiente, material y diámetro.
 |  |
| * 1. Localizar las redes de acuerdo con normas de diseño; las tuberías de aguas lluvias debe localizarse en los costados norte y el oriente de las calles y carreras, mientras que las tuberías de aguas residuales deben ubicarse en los costados sur y occidente, a una distancia aproximada de un cuarto del ancho de la vía y no menor que 0.80m de la acera. Ver numeral 3.4.2 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014
 |  |
| * 1. Cuando se proyectan ambas redes por un mismo costado de una vía, las aguas lluvias deben quedar más cerca del eje de la vía. Ver numeral 3.4.3 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014
 |  |
| 1. No ubicar las redes dentro de zonas verdes, en caso contrario, se debe respetar una franja de al menos 1.5 m al eje de la tubería, en la cual, no se podrá hacer ningún tipo de arborización o intervención. Ver numeral 3.4.3 de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Cuando por la conformación topográfica de la zona del proyecto se requieran cunetas y/o canales, estos deben dibujarse en la planta. Dejar nota en los planos indicando que EPM no revisará su diseño ni recibirá dichas estructuras para su operación y mantenimiento. Ver numeral 10.5.1. de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Mostrar la ubicación de las acometidas y sus respectivas cajas de inspección de forma esquemática en los planos.
 |  |
| 1. El ancho de servidumbre debe ser mínimo de 3 m en la proyección horizontal, garantizando siempre una distancia mínima de 1.5 m a ambos lados del eje de la tubería. Véase numeral 3.4.3 de la norma de diseño.
 |  |
| 1. Para cada uno de los tipos de tubería utilizados en el diseño presentar los esquemas de la cimentación con sus respectivas notas, en la descripción de los diferentes materiales que componen la cimentación, se debe utilizar un lenguaje sencillo de tal forma que sea interpretable para el personal de campo (arenilla, triturado, material granular, etc.). Las notas para las cimentaciones de concreto se presentan en el Manual de Dibujo de Redes de Acueducto y Alcantarillado de EPM presentado en la página de internet de EPM.
 |  |
| 1. Los cruces entre las diferentes redes de servicios públicos con la red de alcantarillado de aguas lluvias y/o residuales deben analizarse de manera individual para establecer la necesidad de diseños especiales, en aquellos casos que se incumplan las distancias mínimas establecidas en las normas de diseño, se debe presentar el tipo de protección que debe añadirse a la red en diseño y a las otras tuberías. Ver numeral 3.4.3. de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014.
 |  |
| 1. Cuando se presenten cruces aéreos o subterráneos con quebradas, se debe tener en cuenta lo definido en los numerales 7 y 8 del Artículo 138, Resolución 0330 de 2017 o aquel que lo modifique o sustituya.
 |  |
| 1. Las modificaciones de diseños deberán de ser presentadas en planos diferentes e independientes de los planos aprobados originalmente para el proyecto. La información presentada deberá de ser la mínima requerida para facilitar y agilizar su revisión y en general se recomienda que se presente planta, perfil, cimentación y nota referente a si la red es tramos de empalme o redes públicas a ser entregadas a EPM para su operación. Finalmente deberá de quedar claro en el plano con una nota las razones por las que se requirió la presentación de la modificación.
 |  |
| 1. Cuando se trate de redes que arrancan al interior de un proyecto cerrado, pero que carguen áreas externas, la cámara de arranque debe quedar ubicada en la parte exterior del lindero para evitar problemas de servidumbres cuando los proyectos externos se conecten a esa red.
 |  |
| 1. Cuando los proyectos son cerrados, a la salida de la urbanización o en su lindero, se debe localizar una cámara que diferencie los tramos privados de los públicos.
 |  |

### B.2 PERFILES

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Perfiles dibujados en cuadrícula única acotada.
 |  |
| 1. Convenciones según estándares de dibujo. Deben incluirse en cada plano todas las convenciones del perfil necesarias para el proyecto.
 |  |
| 1. Trabajar los perfiles en escalas H: 1:1000 y V: 1:100 o la más adecuada con una relación 1:10.
 |  |
| 1. Dibujar, con la dirección del flujo (izquierda – derecha) y por el eje de la tubería, la rasante definitiva, el perfil natural del terreno y los terraceos en caso de requerirse. En caso de que la rasante no se modifique aclararlo mediante una nota.
 |  |
| 1. Alturas a la clave en la entrada y salida de cada cámara.
 |  |
| 1. Profundidad mínima a la clave en todos los casos será de 1,20 m. Para profundidades menores debe cumplirse lo estipulado en el numeral 5.2.15. de la Norma de Diseño de EPM del decreto 1980 de 2014**.**
 |  |
| 1. Profundidad máxima. El diseñador debe establecer la profundidad máxima a la cota clave. Para profundidades mayores a 4,0 m se deberá presentar el análisis del comportamiento de las tuberías teniendo en cuenta el tipo de suelo, los equipos y métodos de excavación, los métodos de entibado disponibles, el comportamiento mecánico de las tuberías y de los materiales con los cuales están fabricadas. Ver numeral 5.2.16. de la norma de diseño.
 |  |
| 1. Elementos de diseño:
 |  |
| * 1. Longitud entre ejes.
 |  |
| * 1. Pendiente en porcentaje.
 |  |
| * 1. Diámetro nominal en mm. El cálculo del caudal se realiza con el diámetro interior y para el caso de tuberías plásticas colocar tanto el diámetro nominal como el interior.
 |  |
| * 1. Caudal en l/s.
 |  |
| * 1. Tipo de cimentación.
 |  |
| * 1. Clase de tubería y/o rigidez según el material. Si es concreto con diámetros entre 200 mm y 500 mm puede ser sin refuerzo y para diámetros mayores o iguales a 600 mm, debe ser reforzada.
 |  |
| * 1. Anclajes por pendiente: Cuando la pendiente de la tubería sea superior al 15%, para tuberías de superficie exterior lisa, o al 25 % para tuberías de superficie exterior rugosa, el diseñador debe incluir el diseño de los anclajes necesarios para garantizar la estabilidad de la tubería frente al fenómeno de fuerzas de arrastre generadas por el flujo. Ver numeral 6.2.12. de la norma de diseño.
 |  |
| * 1. Tipo de lleno (se refiere al material).
 |  |
| * 1. Tipo de piso o pavimento y tipo de uso (vía vehicular o peatonal).
 |  |
| * 1. Cotas de terreno y batea proyectadas en el eje de la cámara, a la entrada y salida de ésta.
 |  |
| * 1. Abscisado en cada cámara.
 |  |
| 1. Para las cámaras de inspección se debe calcular el diámetro interno real, el radio de curvatura y las pérdidas que se generan. Ver numeral 8.3 de la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado.
 |  |
| 1. Las estructuras de conexión y/o inspección con diferencias de nivel entre la cota de batea de las tuberías o ductos de entrada y la cota de batea de la tubería o ducto de salida mayores que 0.7 m, deben ser provistas de una cámara de caída. Ver numeral 8.4.1.de la norma de diseño.
 |  |
| 1. Cruces de las redes con toda su información:
 |  |
| * 1. Distancia horizontal desde el eje de la cámara a la que se presenta el cruce.
 |  |
| * 1. Cotas de batea de las redes involucradas.
 |  |
| * 1. Diámetro interno.
 |  |
| * 1. Tipo de red (lluvias, residuales, combinadas, acueducto, gas, energía, telecomunicaciones).
 |  |
| * 1. Dibujar sección transversal de la red que cruza.
 |  |
| * 1. La distancia vertical mínima entre redes es de 50 cm. Cuando se trate de cruces con redes en operación se debe verificar en el campo la posición exacta de éstas. En caso de que no se pueda cumplir con las anteriores distancias, se deben mantener las siguientes distancias entre las diferentes redes de servicio: 1.0 m horizontal y 0.3 m vertical. Ver numeral 3.4.3.de la norma de diseño.
 |  |
| * 1. Siempre que se presente un cruce de la red de aguas residuales con la red de aguas lluvias o con la red local de acueducto la primera deberá ir a mayor profundidad.
 |  |
| * 1. Cuando se diseñen descargas de aguas lluvias a quebradas se debe colocar los niveles mínimos y máximos de agua y la cota de fondo de la quebrada en el sitio de la descarga. Ver numeral 10.2 de la norma de diseño.
 |  |
| 1. Cuando la descarga de aguas lluvias se realice a una estructura hidráulica se deberá mostrar la sección de la misma.
 |  |
| 1. Cuando se diseñen aliviaderos de cañuela elevada colocar en el perfil de éste la longitud y pendiente de la cañuela (ver esquemas 4, 5, 6 y 7 del manual de dibujo del 2004 “Estándar para la digitalización del dibujo de las redes de acueducto y alcantarillado”).
 |  |

# NOTAS PARA PLANOS DE REDES DE ALCANTARILLADO.

# C.1 NOTAS GENERALES

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM) NO supervisarán la construcción, ni recibirán las redes construidas al interior de la urbanización o proyecto por tratarse de red interna en una urbanización cerrada que no recibe contribuciones externas. Su diseño y construcción estará a cargo del constructor y su operación y mantenimiento quedarán a cargo de los copropietarios, lo cual deberá constar en el reglamento de copropiedad, nombrando expresamente estos tramos.
 |  |
| 1. Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM) supervisara la construcción, pero no recibirán el tramo de empalme de la red de aguas lluvias (indicar aquí los tramos) y/o de aguas residuales (indicar aquí los tramos) por tratarse de red privada que no recibe contribuciones externas. Su operación y mantenimiento quedarán a cargo de los copropietarios, lo cual deberá constar en el reglamento de copropiedad, nombrando expresamente estos tramos.
 |  |
| 1. Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (EPM) recibirán y supervisarán la construcción de los tramos: (indicar aquí los tramos y la longitud total de la tubería que recibe EPM) de la red de alcantarillado de aguas residuales (o aguas lluvias) dibujada en este plano. De estos tramos, los (indicar los tramos que están sujetos a servidumbre a favor de EPM), requieren mediante escritura pública constituir servidumbres a favor de EPM E. S. P., por no instalarse en vías públicas o en zonas verdes públicas, las cuales deberá tramitar el interesado por su cuenta en coordinación con el Área Activo Inmobiliario de EPM.
 |  |
| 1. Para realizar la instalación de las tuberías de alcantarillado, las vías deberán estar conformadas a nivel de subrasante definitiva. En caso de no ser posible se deberá utilizar una cimentación acorde con las Normas de Diseño de Redes de Acueducto y Alcantarillado, y con las Normas y Especificaciones Generales de Construcción de Redes de Servicio de EPM.
 |  |
| 1. Toda vía o tramo de vía que construya el urbanizador, deberá ser dotada de redes de alcantarillado revisadas y aceptadas por EPM.
 |  |
| 1. Todas las cámaras de inspección deben ser concéntricas.
 |  |
| 1. Cualquier información obtenida de planos, relacionada con las redes en operación, debe ser confirmada y verificada en el campo por cuenta del interesado antes de ser utilizada.
 |  |
| 1. En caso de presentarse variación entre las cotas de terreno presentadas en el plano y las cotas reales de campo, el proyecto debe ser sometido a una nueva revisión o aceptación según instrucciones de la interventoría de construcción de EPM.
 |  |
| 1. Cada vivienda y/o local comercial debe contar con redes domiciliares (internas) separadas e independientes. Por ningún motivo se deben compartir las redes domiciliarias de aguas lluvias o residuales de una o más unidades de vivienda o locales comerciales.
 |  |
| 1. Como requisito previo para el recibo de las redes públicas de alcantarillado, se exigirá al interesado el permiso de ocupación de cauce emitido por la entidad ambiental competente cuando se requiera realizar descargas de redes públicas de alcantarillado de aguas lluvias a cauces o quebradas, adicionalmente se solicitará el permiso o visto bueno de la Secretaría de Obras Públicas o la entidad competente cuando se requiera adosar una red de alcantarillado a una estructura hidráulica como puentes, pontones, coberturas, etc.
 |  |
| 1. El interesado será responsable de tramitar el permiso de ocupación de cauce emitido por la entidad ambiental competente cuando se requiera realizar descargas de redes privadas de alcantarillado de aguas lluvias a cauces o quebradas. EPM no exigirá este documento para la prestación de los servicios.
 |  |
| 1. Como requisito previo para la conexión y vinculación, el interesado deberá tramitar el permiso de ocupación de cauce y/o visto bueno emitido por la entidad competente cuando se requiera adosar un tramo de empalme o una acometida de alcantarillado a una estructura hidráulica como un puente, pontón, cobertura, etc., o cuando sea necesario realizar el cruce de una corriente hídrica.
 |  |
| 1. Por ningún motivo se permite la descarga de aguas provenientes del abatimiento del nivel freático o las aguas subterráneas de este proyecto a las redes públicas de aguas residuales.
 |  |
| 1. Este proyecto no descarga aguas provenientes del abatimiento del nivel freático o las aguas subterráneas a las redes de publicas combinadas o lluvias. En caso tal que no hayan sido tenidas en cuenta y se detecten durante la supervisión de la obra, deberá ingresarse nuevamente el proyecto a revisión por parte de EPM.
 |  |
| 1. Con base en el Artículo 2.3.1.3.2.2.6 del Decreto 1077 de 2015, EPM exigirá un sistema de bombeo de aguas residuales y/o lluvias en aquellos casos en que los niveles de piso acabado de cualquier edificación estén por debajo de las rasantes de vías, zonas verdes o pisos duros en los cuales se encuentre ubicada la red pública o privada a la cual descargará la edificación sus aguas residuales o lluvias. Este bombeo debe hacerse hasta un nivel superior o igual al de la rasante de vía.
 |  |
| 1. Para solicitar la supervisión de construcción podrá revisar las indicaciones publicadas en el portal web de EPM. Estas se pueden encontrar en la siguiente ruta: [www.epm.com.co](http://www.epm.com.co/) » Trámites y servicios » Constructor » Aguas » ¿Requieres el acompañamiento de EPM para la construcción de redes de acueducto y alcantarillado? o acceder directamente al formulario electrónico registrándose en la siguiente dirección electrónica: [Trámites y servicios EPM](https://aplicaciones.epm.com.co/serviciosdigitales/#/solicitantepublicas?transaccionId=2).
 |  |
| 1. Como requisito para la conexión a los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, las redes y elementos de carácter público que hayan sido revisados y aceptados en los planos de diseño, deberán ser recibidos por EPM para su operación y mantenimiento.
 |  |
| 1. Las redes al interior de la urbanización son responsabilidad del urbanizador, éstas deben cumplir lo establecido en el RAS, en su versión vigente, y en la Norma NTC 1500 - Código de Fontanería, en su versión vigente.
 |  |
| 1. Acuerdo No. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 |  |
| 1. Según la viabilidad expedida para este proyecto no se requiere acuerdo de conexión a redes locales de acueducto y alcantarillado.
 |  |
| 1. Cuando es un bien de uso público (No se requiere constituir servidumbre):

El tramo de red de alcantarillado entre los cámaras (indicar acá la red), está localizado en un bien de uso público perteneciente al Municipio de (Indicar acá el Municipio) con matrícula inmobiliaria (Indicar acá las matrículas), por lo tanto, al momento de la instalación de la red, el urbanizador deberá solicitar el permiso de paso ante la entidad competente del Municipio. |  |

# C.2 NOTAS ESPECÍFICAS ALCANTARILLADO AGUAS LLUVIAS

|  |  |
| --- | --- |
| 1. El diseño de redes de aguas lluvias fue revisado y aceptado por EPM con base a los parámetros y velocidades máximas establecidas en la normatividad para las tuberías seleccionadas por el constructor. Así mismo será responsabilidad del constructor las adecuaciones y/o modificaciones en el diseño que deba efectuar con motivo de las exigencias de la entidad ambiental competente.
 |  |
| 1. No se permite la descarga de acometidas de aguas lluvias a cunetas.
 |  |
| 1. Las aguas provenientes del abatimiento del nivel freático o las aguas subterráneas de este proyecto serán conectadas a las cámaras (enunciarlas) de la red de aguas lluvias, para un caudal de \_\_\_\_\_\_ l/s, el cual será aforado por EPM en el momento del recibo de la obra y en forma periódica para el cobro adicional como vertimiento del nivel freático, lo anterior debe constar en el reglamento de propiedad horizontal del proyecto. (Esta nota se colocará sólo en los casos en que aplique).
 |  |

# C.3 NOTAS ESPECÍFICAS ALCANTARILLADO AGUAS COMBINADAS

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Cotas de batea y longitudes están calculadas a eje de cámara, a excepción de las correspondientes a las estructuras de alivio, donde las mismas están medidas a bordes internos de cámara.
 |  |
| 1. Las pendientes y los diámetros de las tuberías que salen y llegan de los aliviaderos, la altura P y la pendiente de la cañuela son inmodificables.
 |  |
| 1. Ver norma técnica para la construcción de los aliviaderos NC-AS-IL02-15.
 |  |

**C.4. NOTAS PLANO SERVIDUMBRES**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. La longitud de la faja de servidumbre fue establecida fijando una polilínea por el eje de la tubería y cortando justo en los linderos de los lotes.
 |  |
| 1. El área de la servidumbre fue establecida trazando una línea paralela al eje de la tubería distanciada a 1,50m a cada costado del eje.
 |  |
| 1. Cualquier red que se salga de los limites previamente demarcados en esta faja de servidumbre y que se ubique dentro de la zona privada, no será recibida hasta que se gestione la respectiva servidumbre.
 |  |
| 1. Las matrículas catástrales no serán verificadas en la etapa de revisión de diseños definitivos por el Área vinculación y Desarrollo Urbanístico Acueducto y Alcantarillado.
 |  |

# C.5 NOTAS CASOS ESPECIALES

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Los tramos de la red de alcantarillado (indicar los tramos) saldrán de servicio, como resultado de la implementación de estos diseños.
 |  |
| 1. El área del lote que no ha sido intervenida topográficamente, ni modificada en su coeficiente de impermeabilidad, y que no tienen aportes de caudales externos, seguirá drenando sus aguas a través de las escorrentías naturales superficiales y de infiltración, sin perjuicio alguno sobre los lotes vecinos. Cualquier elemento urbanístico o arquitectónico que impida o modifique el drenaje natural, será motivo de un nuevo diseño del manejo de las aguas de escorrentía, y de los respectivos trámites de revisión y visto bueno ante la entidad competente.
 |  |
| 1. La red de alcantarillado entre las cámaras (Colocar todas las cámaras) tendrá reconocimiento económico, el cual será establecido según la normatividad vigente en EPM.
 |  |
| 1. Como una de las condiciones de acceso a los servicios de acueducto y alcantarillado, este proyecto deberá pagar la suma de $­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ por concepto de recuperación de reconocimiento económico. Este valor fue establecido el (día-mes-año) y se deberá actualizar a la fecha en la cual se realice el cobro.
 |  |
| 1. Los reconocimientos económicos y cobros están definidos en el acuerdo de conexión a red local o documentos para tal fin.
 |  |
| 1. Según oficio No. (Radicado de Mercurio de EPM) del (FECHA) el urbanizador/constructor/parcelador renuncia al reconocimiento económico por la construcción de las redes locales de alcantarillado de este proyecto. (En caso necesario especificar a que redes se renuncia indicando los tramos entre cámaras). Esta nota deberá de colocarse en el acta de entrega de redes.
 |  |
| 1. Para el caso de acometidas conjuntas el Urbanizador debe adicionar una cláusula a las escrituras, en los siguientes términos: “El comprador declara tener conocimiento de que la acometida de alcantarillado desde la red principal hasta la caja de andén de los inmuebles marcados en sus puertas con los números (números de las viviendas) es compartida por los inmuebles.  Por tal motivo, cualquier costo de reparación en dicha acometida será pagado por partes iguales entre los propietarios que utilicen la acometida”.
 |  |
| 1. Debido a la existencia de una red primaria de acueducto que podría interferir con la ejecución del proyecto, el urbanizador por su cuenta y responsabilidad, debe realizar apiques o nichos de investigación (NEGC 208-00 Excavación de nichos de investigación, NEGC 208-01 Investigación del subsuelo en nichos de investigación) antes del inicio de cualquier actividad de construcción, para lo cual deberá solicitar el acompañamiento del Área Mantenimiento Sistema Matriz Acueducto, ing. Carlos Augusto Agudelo Mejía al teléfono 3808080).
 |  |
| 1. La red de alcantarillado entre las cámaras (indicar las cámaras) quedará localizada en un lote para futura cesión de espacio público al Municipio de (indicar el municipio) y en vista de que la cesión de espacio público se realizará en una fecha posterior a la construcción de la red, será necesario ceder la servidumbre de la red de alcantarillado a favor de EPM mientras se hace la entrega y formalización de la cesión mencionada.”
 |  |

**NOTA: Esta “lista de chequeo” conjuntamente con los estándares de dibujo, el manual de referenciación, el nombramiento de archivos de diseño y con las normas de diseño, le permitirá al diseñador presentar un proyecto que se ajuste a las normas y especificaciones de EPM y estará sujeto a las actualizaciones o modificaciones que vayan surgiendo de acuerdo con la normatividad. Las versiones actualizadas de los estándares de dibujo y referenciación de redes se encuentran también disponibles en** <https://www.epm.com.co/clientesyusuarios/centro-de-documentos/aguas-epm/>.