

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

Nombre del proyecto:			
Número de radicado:		Fecha:	

Los siguientes son los aspectos fundamentales a 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.

A. DOCUMENTOS ANEXOS

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

	Diseñador	Aguas Regionales
1. Presentar la documentación del proyecto foliada en carpeta legajadora tamaño oficio de cartón.		
2. Presentación de la documentación legal y técnica establecida en la etapa de diseño conceptual.		
3. Planos del proyecto en medio digital en Autocad 2010 en coordenadas reales:		
3.1. Un archivo con la planta general de las redes del proyecto diseñado y con la base geográfica, sin rótulo, sin cuadros, sin rotar, sin escalar, ni girar, etc.		
3.2. Un archivo del plano con la planta general (copia de la planta de ploteo), el cual debe contener toda la información del rótulo, cuadros, etc.		
3.3. Un archivo con los perfiles del proyecto si es del caso (los nombres de los archivos deben coincidir con su contenido, de tal forma que se identifiquen sin necesidad de ser abiertos).		
4. Plano de áreas tributarias propias y externas en medio digital en Autocad 2010, en escala 1:2000. El plano debe contener:		
4.1. La planta general del proyecto con las redes, las curvas de nivel, los polígonos de las áreas con el valor del área indicada en cada polígono diferenciados por color para facilitar su medición, y el tramo de red asociado.		
4.2. Los polígonos que definen las áreas deben estar completamente cerrados e independientes uno del otro.		
4.3. Todos los elementos que componen el plano deben quedar en un nivel independiente.		
5. Planos del proyecto en medio impreso a color, según norma de dibujo de EPM.		
6. Plano de áreas tributarias propias y externas en medio impreso a color, con el valor del área indicada en cada polígono y el tramo de red asociado en escala 1:2000 u otra adecuada.		
7. Estudio con análisis de caudales residuales industriales, institucionales o comerciales para zonas desarrolladas principalmente con este tipo de usuarios, el cual debe incluir el caudal residual comercial, industrial o institucional para la condición inicial y final del periodo de diseño.		
8. Hojas de cálculo hidráulico para flujo uniforme con el chequeo del caudal inicial y final, en medio magnético e impreso que contengan como mínimo los elementos contenidos en la plantilla de alcantarillado residual.		
9. En la medida de lo posible, el diseñador debe conocer las características del sistema existente al cual se conectaría el nuevo diseño.		
10. se recomienda que el diseño bajo flujo uniforme evite aquellas velocidades de flujo que impliquen un número de Froude que se encuentra entre 0.7 y 1.5 aproximadamente. Si esto no es posible, el diseño debe analizar y prever todos los efectos que la inestabilidad inherente del flujo cuasicrítico tenga sobre las estructuras de llegada al final del ducto diseñado y las formas apropiadas para		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

resolver dichos problemas.		
11. En caso de que se tenga un régimen de flujo supercrítico en las tuberías, el diseño debe analizar y prever los problemas causados por cambios bruscos de pendiente, la posible presencia de resaltos hidráulicos en el interior de las tuberías y las formas apropiadas para resolver la problemática. Para el caso de problemas de ruido causados por el flujo, el diseño debe analizar la forma de controlar el ruido en las tuberías.		
12. Para diámetros nominales inferiores a 1300mm, el diseño debe verificarse bajo la condición de flujo gradualmente variado. Esto también se aplica para los canales y otros conductos que formen parte del sistema de recolección y transporte de aguas residuales.		
13. Para diámetros nominales iguales o superiores a 1300 mm el diseño se debe verificar bajo la condición de flujo no permanente, teniendo en cuenta la tubería diseñada y las demás tuberías interconectadas a ese sistema. El análisis de flujo no permanente en la red de alcantarillado se debe hacer para la condición de caudal correspondiente al período de diseño y, en el caso de alcantarillados de aguas residuales, para la condición de caudal correspondiente a la entrada en operación del sistema. En el caso de ampliaciones a la red de alcantarillado operada por Aguas Regionales EPM S.A E.S.P que se conecten a sistemas de colectores o interceptores importantes, el diseñador debe llevar a cabo el análisis de flujo no permanente no solamente para la red objeto de diseño, sino con el objetivo de simular la interacción de ésta con el sistema existente.		
14. La velocidad mínima real para el alcantarillado de aguas residuales será de 0.45m/s para el caudal en la condición final del periodo de diseño y para zonas netamente industriales debe cumplir con las velocidades mínimas establecidas en la norma de acuerdo con el DBO efectivo, y de aguas combinadas cuando sólo transportan las aguas residuales. En aquellos casos donde por las condiciones topográficas no sea posible alcanzar estas velocidades mínimas, se verificará que el esfuerzo cortante sea mayor o igual a 0.15 kgf/m ² para el caudal residual inicial máximo horario o 0.20 kgf/m ² para zonas netamente industriales.		
15. La velocidad máxima será de 5 m/s para tuberías de concreto, GRP y acero, y de 10 m/s para tuberías plásticas de polietileno y PVC. Si el diseñador decide adoptar un valor mayor, debe justificarlo técnicamente y debe contar con la aprobación de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
16. En todo caso, cuando la velocidad en una tubería de alcantarillado sea superior a 4 m/s se debe hacer un análisis del comportamiento hidráulico detallado del tramo, en particular de las estructuras de disipación de energía y las cámaras de inspección o de caída que existan en los extremos.		
17. La profundidad máxima del flujo será del 85% cuando la red no tenga conexiones domiciliarias, cuando la red tenga conexiones domiciliarias la profundidad máxima del flujo será del 70% para diámetros menores de 500 mm, 80% para diámetros entre 500 y 1000mm y 85% para redes mayores de 1000mm.		
18. En el caso de que la pendiente de la tubería sea superior al 10%, el diseño hidráulico debe tener en cuenta que bajo la condición de flujo uniforme, para este tipo de pendientes, la distribución hidrostática de presiones deja de ser válida. Por consiguiente, en las ecuaciones de análisis de flujo gradualmente variado y de flujo no permanente debe incluirse el factor $\cos^2\theta$, siendo θ el ángulo de la tubería con respecto a la horizontal.		
19. Para redes nuevas en concreto y con diámetro interno mayores a 1000 mm, se recomienda en lo posible no conectar domiciliarias a las tuberías. Para la conexión de estas, se debe construir una red paralela de menor diámetro conectada a la cámara más próxima de la red principal.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

20. Se debe verificar la viabilidad geométrica de la cámara de inspección y las tuberías que se empalmarían a éstas; presentar cálculo del diámetro interno real y del radio de curvatura de la cañuela.		
21. La profundidad mínima permitida de la cámara de inspección es de 1.20m a la clave de la tubería más superficial conectada a ella.		
22. 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 los 80 m en el caso en que a la tubería se encuentren asociados sumideros en ese tramo.		
23. Se debe calcular la pérdida de energía en la estructura de inspección de acuerdo al régimen de flujo subcrítico o supercrítico.		
24. Chequeo de la capacidad hidráulica de los tramos de residuales. En las hojas de cálculo se debe presentar la información geométrica y topográfica de los tramos a chequear (cotas de terreno, batea, longitud, pendiente, material y diámetro.) La verificación hidráulica se debe hacer para la condición de caudal correspondiente al período de diseño y, en el caso de alcantarillados de aguas residuales y combinadas, para la condición de caudal correspondiente a la entrada en operación del sistema.		
25. Memorias de cálculo de acometida de alcantarillado.		
26. Memorias de cálculo de cimentaciones para tuberías de concreto, indicando las condiciones de instalación de la tubería, en zanja, en terraplenes, o en condiciones de túnel, además de las variables propias del suelo y los materiales a utilizarse en la cimentación, como lo son el ángulo de fricción interna entre el material del relleno y el suelo, ϕ' ($^{\circ}$), la densidad de lleno utilizada, K_u , el valor de carga vertical utilizada, P , y todos los elementos necesarios para el chequeo. 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. Cuando se presenten excavaciones mayores a 1.5 m. se debe calcular teniendo en cuenta el entibado (aumentar el ancho de la zanja en 10 cm.). En caso de sugerirse alguno de los tipos de cimentación estándar según la Tabla A.5.4 de las Normas de Diseño de Alcantarillado de EPM, deberá cumplirse con los valores predeterminados del material de soporte, la profundidad y el material de relleno.		
27. El diseñador debe asegurar que el diseño cumpla con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, elaborado para cada municipio atendido por Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
28. Teniendo en cuenta los resultados de los estudios previos, el diseñador debe generar varias alternativas de diseño para los proyectos de sistemas de alcantarillado, según numeral 2.4.9 de la Norma de diseño de Acueducto y Alcantarillado.		
29. En caso de utilizar tuberías plásticas, la deflexión de la tubería debe cumplir lo establecido por el fabricante.		
30. En todos los casos se debe considerar el concepto de un especialista en Geotecnia con la experiencia establecida en el RAS, que indique aquellos estudios que se requieren para el proyecto de alcantarillado, acorde con lo establecido en los Títulos A, y G, del RAS 2000, o aquel que lo remplace, el estudio geotécnico debe considerar lo que estipula el numeral 3.2, parágrafo 3.		
31. Memorias de cálculo de los diseños de obras especiales (diseños geométricos, estructurales o hidráulicos.) con firma y copia de la matrícula profesional del ingeniero responsable. En el caso de estructuras de descarga a fuentes naturales, se dejará una nota indicando que Aguas Regionales EPM S.A E.S.P no revisa los cálculos hidráulicos y estructurales de dicha obra, por ser competencia		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

de la Entidad Ambiental.		
32. Para los proyectos con redes públicas que requieran servidumbre, 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.		
33. 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 fin 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.		
34. 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.		

B. REVISION DE PLANOS

B.1 PLANTAS

	Diseñador	Aguas Regionales
35. Coordenadas: Utilizar convención para cruceta, según manual de dibujo.		
36. Norte: Ubicar la convención en el costado superior izquierdo del plano. En los planos impresos el norte se puede girar, en los medios digitales no.		
37. 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. Solo se requieren las redes, sin ningún elemento adicional, ni cotas, ni número de cámaras, ni dibujos de viviendas, ni textos. La información de los cruces se debe colocar en la planta general y no en este esquema. Se exceptúan los casos en que se haga necesario, por el tamaño del proyecto, dibujar un plano aparte.		
38. 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.		
39. En los proyectos que requieran sistema de bombeo, se debe presentar el esquema en la planta de diseño, ver nota especial.		
40. Indicar los cruces de las redes en la planta principal mostrando únicamente el tipo de red con la que se cruza. Ejemplo: Cruce con red de acueducto.		
41. Secciones aprobadas de las vías, según plano de vías y/o urbanístico, indicando las dimensiones de los elementos que la componen: andenes, cordones, zonas verdes, antejardines, separadores, cunetas y posición de las redes en operación y en diseño de todos los servicios. Mostrar cotas de piso acabado de las edificaciones en ambos extremos de la sección vial.		
42. Se deberá mostrar en las secciones transversales correspondientes, las profundidades a las redes existentes, con el fin de verificar que no exista problemas con la conexión de las acometidas.		-
43. Convenciones según Manual de Dibujo. Deben incluirse en cada plano todas las convenciones necesarias para el proyecto.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

44. Dibujar cerramiento y linderos colocando la convención adecuada para cada uno de ellos según el manual. Si el lindero y el cerramiento tienen la misma línea, dibujar una sola y aclararlo en el cuadro de convenciones (lindero=cerramiento.).		
45. Rótulo de acuerdo a los estándares de dibujo (Formato de EPM para urbanizaciones), debe contener la siguiente información:		
a. Logotipo del urbanizador o dueño del proyecto con dirección y teléfono.		
b. Logotipo o nombre del diseñador con dirección y teléfono.		
c. Nombre y firma de quien diseña.		
d. 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.		
e. Número de factibilidad de servicios.		
f. Estrato del proyecto.		
g. Número de plancha de la base geográfica donde se ubica el proyecto.		
h. Circuito		
i. Zona de regulación		
j. Cuenca Sanitaria.		
k. Nivel de complejidad		
l. Escalas.		
m. Número de plancha. (Dentro del número total de planchas presentadas # de #)		
n. Fecha de elaboración del diseño.		
o. Espacios en blanco sobre el costado inferior derecho (sobre el rótulo), para anotaciones, sellos y firma del Ingeniero revisor de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
46. Cuadro del despiece de las redes con la siguiente información: longitud de tubería por diámetros, longitud total, número de cajas y cámaras de inspección, cámaras de caída, botaderos, número total de tramos. (en caso de presentarse) Las cámaras de inspección tendrán un diámetro interior de 1.20 m. para tuberías inferiores a 600 mm. Para tuberías entre 600 mm y 1.100 mm serán de diámetro interior de 1.50 m. y para diámetros superiores serán de 2.0 m. de diámetro.		
47. 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, Otros: club – house, piscina, etc.		
48. 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. Si se tiene una diferencia de nivel entre la cota de fondo existente y la proyectada igual o superior a 0.50 m. no debe adecuarse, se procede a demolerla para construir una nueva.		
49. Cuadro de localización de elementos puntuales. Todos los elementos puntuales de la red, se deben referenciar una vez se haya construido el proyecto, deben estar localizados en un cuadro que debe contener la siguiente información:		
a. N° del elemento		
b. Tipo de elemento: tener en cuenta convenciones para estos elementos: Cámara: C1, C2, C3; botadero: B1, B2, B3; Aliviadero: A1, A2, A3.		
c. Coordenada Norte.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

d.	Coordenada Este.		
50.	Dibujar en la planta los mojones en coordenadas reales (mínimo tres) levantados desde los puntos de amarre suministrados por Aguas Regionales EPM S.A E.S.P; Estos mojones deberán estar localizados de tal forma que permanezcan inalterados durante todo el proceso de construcción y actualización de las redes. Incluir cuadro de información de los mojones levantados y de los puntos empleados para el amarre.		
51.	Si son varios planos de plantas, se debe indicar el número del plano con el cual se empalma.		
52.	Red proyectada según normas de diseño y estándares de dibujo de Microstation o Autocad:		
a.	Para las redes proyectadas no colocar cotas de batea ni de terreno.		
b.	Localizar las redes de acuerdo con normas de diseño; las residuales por el sur y el occidente, y las lluvias por el norte y el oriente. Las redes deben ubicarse por los costados de las vías (mínimo 0.80 m. entre el cordón o andén y el eje de la red).		
c.	Cuando se proyectan ambas redes por un mismo costado las lluvias deben quedar más cerca al eje de la vía.		
d.	No ubicar las redes dentro de las zonas verdes. Si la única opción es instalar la red de alcantarillado por zona verde, tener en cuenta una nota que diga que el urbanizador deberá instalar contenedores acorde con las normas de construcción de EPM. Adicionalmente se podrá requerir el informe forestal del Ingeniero Forestal respecto al tipo de especies que podrá sembrarse para que no se afecten las redes.		
e.	El diseño debe asegurar una distancia mínima horizontal a paramentos 2.5m, de forma tal que se garantice la realización de todas las operaciones de mantenimiento, rehabilitación y/o renovación de las redes de alcantarillado sin generar peligro en las obras aledañas.		
f.	La mínima distancia horizontal libre entre las tuberías de acueducto y alcantarillado residual o combinado será de 1.50 m., entre aguas lluvias y acueducto 1.0 m., y entre alcantarillado y otras redes será de 1.50 m.; en caso tal que no puedan cumplirse las distancias, deberá seguirse las recomendaciones del RAS para estos casos.		
g.	Cuando a una misma cámara lleguen varias redes, se debe tratar de generar escalas entre ellas evitando conflicto de caudales, especialmente en las redes de pendientes suaves.		
h.	Cuando se utilicen tuberías plásticas se debe tener en cuenta que éstas deben estar homologadas por EPM según las normas y manuales definidos para ello. Consultar Norma 803 de construcción.		
53.	Cuando por la conformación topográfica de la zona del proyecto se requieran cunetas y/o canales, estos deben dibujarse, y en caso de recoger aguas provenientes de Áreas Tributarias diferentes a las vías, debe presentarse detalle de su sección transversal. Dejar nota en los planos indicando que Aguas Regionales EPM S.A E.S.P no revisará su diseño ni recibirá dichas estructuras para su operación y mantenimiento.		
54.	Trabajar la planta en escala 1:1000 u otra más adecuada de acuerdo al tamaño del proyecto.		
55.	Plano independiente con los esquemas de obras especiales (diseños geométricos, estructurales o hidráulicos.) con firma del ingeniero responsable. En el caso de estructuras de descarga a fuentes naturales, se dejará una nota indicando que Aguas Regionales EPM S.A E.S.P no revisa los cálculos hidráulicos y estructurales de dicha obra, por ser competencia de la Entidad Ambiental. Colocar la escala utilizada debajo del esquema.		
56.	Mostrar la ubicación de las acometidas y sus respectivas cajas de inspección de forma esquemática en los planos.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

57. Dibujar en la planta del plano la faja de servidumbre a constituir.		
58. Relocalización de redes que interfieren con el proyecto urbanístico		
59. La conexión al sistema de alcantarillado se efectuará con acometida cuando ésta tenga máximo un diámetro comercial inferior a la red principal, de lo contrario la conexión será mediante tramo de empalme. Adicionalmente, la conexión a las redes públicas debe efectuarse mediante un tramo de empalme cuando existan redes privadas que al interior tengan acometidas de varios inmuebles que se conectan a esta red. En los casos en que la longitud sea mayor a 15 m, la conexión a las redes públicas debe efectuarse mediante un tramo de empalme		

B.2 PERFILES SOLO REDES QUE SERÁN RECIBIDAS Y OPERADAS POR AGUAS REGIONALES EPM S.A E.S.P

	Diseñador	Aguas Regionales
60. Perfiles dibujados en cuadrícula única acotada.		
61. Convenciones según estándares de dibujo. Deben incluirse en cada plano todas las convenciones del perfil necesarias para el proyecto.		
62. Trabajar los perfiles en escalas H: 1:1000 y V: 1:100 o la más adecuada con una relación 1:10		
63. 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 terracedos en caso de requerirse. En caso de que la rasante no se modifique aclararlo mediante una nota.		
64. Alturas a la clave en la entrada y salida de cada cámara.		
65. Profundidad mínima a la clave en todos los casos será de 1,20m.		
66. Profundidad máxima. El diseñador debe establecer la profundidad máxima a la cota clave 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. El diseño debe garantizar los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y los requerimientos estructurales de los materiales de la tubería durante y después de la construcción, para lo cual se debe tener en cuenta lo establecido en el ANEXO 5.1 del presente capítulo y los Capítulos G.2 y G.3 del Título G del RAS.		
67. Elementos de diseño:		
a. Longitud entre ejes.		
b. Pendiente en porcentaje.		
c. 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.		
d. Caudal en l/s		
e. Tipo de cimentación.		
f. Clase de tubería y/o rigidez según el material. Si es concreto con diámetros entre 200 mm y 500 mm puede ser sin refuerzo: clases 1, 2, 3..., y para diámetros mayores o iguales a 600 mm, debe ser reforzada: clase I, II, III... Según la norma, los diámetros medios se pueden utilizar hasta 500 mm; a partir de 500 mm deben ser de 100 en 100. En ningún caso utilizar los diámetros terminados en 5.		
g. 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		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

	la tubería frente al fenómeno de fuerzas de arrastre generadas por el flujo.		
h.	Tipo de lleno (se refiere al material).		
i.	Tipo de piso o pavimento. Indicar si es vía vehicular o peatonal.		
68.	Cotas de terreno y batea proyectadas en el eje de la cámara, a la entrada y salida de ésta.		
69.	Abscisado en cada cámara.		
70.	Esquema de los tipos de cimentación utilizados en cada plano, con sus respectivas notas. Cuando haya tubería en diferente material, presentar cimentación para cada uno de ellos. En cada plano de perfiles presentar los esquemas correspondientes a las cimentaciones utilizadas en él. Utilizar un lenguaje sencillo para describir los diferentes materiales que componen la cimentación. (Arenilla, triturado, material granular, etc.) de tal forma que sea interpretable para el personal de campo. Las siguientes notas deben ir, en los planos de perfiles, debajo de los esquemas de cimentaciones para tuberías de concreto.		
a.	En la cimentación, si la brecha se puede mantener en condiciones secas se debe usar material con gradación de base o sub-base compactado hasta el 90% del Proctor Estándar. De lo contrario se usará un triturado con tamaño entre 19 mm y 25 mm		
b.	En la cimentación el material de lleno debe cumplir con lo estipulado en la especificación 204, Lleno y Apisonado de Zanjas y Apiques, de las Normas y Especificaciones Generales de Construcción de redes de servicio de EPM.		
c.	En las cimentaciones, el hormigón debe cumplir con una resistencia mínima de 14 MPa (140 Kg/cm ²).		
71.	Cuando se presenten cruces de tubería por debajo de cauces de quebradas se debe calcular una cimentación adecuada para soportar el arrastre por la velocidad y el empuje (efecto de flotación) por socavación y presentar las memorias de cálculo y el esquema con detalle.		
72.	En el caso de utilizar tuberías PVC, se deberá cumplir con la deflexión establecida por el fabricante, y mostrar detalles de los esquemas de cimentación en los planos de diseño, no hay necesidad de presentar las memorias de cálculo.		
73.	Cámaras de inspección con su número.		
a.	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.		
b.	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.		
74.	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.		-
75.	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. La boca inferior de la cámara de caída debe entregar el agua con un ángulo de orientación, con respecto a la dirección del flujo, no mayor que 15°		-
76.	Cruces de las redes con toda su información:		
a.	Distancia horizontal desde el eje de la cámara a la que se presenta el cruce.		
b.	Cotas de batea de las redes involucradas.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

c.	Diámetro.		
d.	Tipo de red (lluvias, residuales, combinadas, acueducto, gas, energía, telecomunicaciones)		
e.	Dibujar sección transversal de la red que cruza.		
f.	La distancia vertical mínima entre redes es de 50cm. 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.		
g.	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.		
77.	Presentación de plano de investigación de las redes existentes. Está información será verificada en la visita de campo.		

C. NOTAS PARA PLANOS DE REDES DE ALCANTARILLADO

C.1 NOTAS GENERALES

	Diseñador	Aguas Regionales
1. La caja de inspección (andén) de la acometida tendrá tapa removible a nivel de la superficie.		
2. Aguas Regionales EPM S.A E.S.P NO supervisará la construcción, ni recibirá 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 quedará a cargo de los copropietarios, lo cual deberá constar en el reglamento de copropiedad, nombrando expresamente éstos tramos.		
3. Aguas Regionales EPM S.A E.S.P supervisará la construcción pero no recibirá el tramo de empalme de la red de aguas residuales (indicar aquí los tramos) por tratarse de red privada que no recibe contribuciones externas. Su operación y mantenimiento quedará a cargo de los copropietarios, lo cual deberá constar en el reglamento de copropiedad, nombrando expresamente éstos tramos.		
4. Aguas Regionales EPM S.A E.S.P recibirá y supervisará la construcción de los tramos: (indicar aquí los tramos y la longitud total de la tubería que recibe Aguas Regionales EPM S.A E.S.P) de la red de alcantarillado de aguas residuales dibujada en este plano. De estos tramos, los (indicar los tramos que están sujetos a servidumbre a favor de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P), requieren mediante escritura Pública constituir servidumbres a favor de Aguas Regionales EPM S.A 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 Jurídica de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
5. 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.		
6. Toda vía o tramo de vía que construya el urbanizador, deberá ser dotada de redes de alcantarillado revisadas y aceptadas por Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
7. Todas las cámaras de inspección deben ser concéntricas.		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

8.	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.		
9.	Las cotas de terreno que aparecen en estos planos deben estar levantadas desde los puntos de amarre suministrados por Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
10.	Cada vivienda y/o local comercial debe contar con redes domiciliarias (internas) separadas e independientes. Por ningún motivo se deben compartir las redes domiciliarias de aguas residuales de una o más unidades de vivienda o locales comerciales.		
11.	No se descargarán las aguas provenientes del abatimiento del nivel freático o las aguas subterráneas de este proyecto a las redes de aguas residuales. 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 Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
12.	Con base en el Artículo 7 del Decreto 302, Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. exigirá un sistema de bombeo de aguas residuales 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. Este bombeo debe hacerse hasta un nivel superior o igual al de la rasante de vía.		
13.	Para solicitar la supervisión de construcción el Urbanizador deberá enviar la solicitud al correo electrónico buzoncorporativo@aguasregionales.com , con copia a: Proyectos en Apartadó: MAILEDT.MURILLO@aguasregionales.com y JUAN.NEUBALL@aguasregionales.com .		
14.	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 Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. para su operación y mantenimiento.		
15.	Las redes al interior de la urbanización son responsabilidad del urbanizador y, según la Ley, éstas deben seguir lo establecido en el RAS, en su versión vigente, y en la Norma NTC 1500 - Código de Fontanería, o aquella que la reemplace.		
16.	La Operación y Mantenimientos de todas las redes privadas y tramos de empalme es responsabilidad de la copropiedad.		

C.2 NOTAS ESPECÍFICAS ALCANTARILLADO AGUAS RESIDUALES

	Diseñador	Aguas Regionales
17. Al alcantarillado interno de aguas residuales, se empalmarán: los desagües de los baños, pocetas para el lavado de loza y/o ropa, lavamanos, bidés, lavaescobas, salidas de lavadoras, garajes cubiertos, pisos de los cuartos sanitarios, bajantes de A. R. y en general todas las zonas cubiertas.		

C.4 NOTAS CASOS ESPECIALES

	Diseñador	Aguas Regionales
a. Los tramos de la red de alcantarillado (indicar los tramos) saldrán de servicio, como resultado de la implementación de estos diseños.		
b. Las cunetas y/o canales mostradas en este plano no son revisadas ni recibidas para su operación		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

y mantenimiento por parte de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
c. El planteamiento urbanístico y/o arquitectónico de este proyecto, presenta niveles de piso acabado por debajo de la rasante de la vía en el punto de conexión de las aguas lluvias y/o residuales, por lo tanto se deberá implementar un 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. (Ver esquema)		
d. Este proyecto está sujeto a un cobro por derecho de conexión, por el concepto de construcción de redes alcantarillado en el programa (Habilitación Vivienda/Otro)		
e. 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.		
f. Las viviendas y/o locales comerciales que comparten el mismo techo, como un solo elemento estructural y arquitectónico, podrán descargar las aguas lluvias generadas en dicha estructura por medio de una sola acometida y/o tramo de empalme según la alternativa discutida y avalada en la etapa de diseño conceptual; lo cual deberá quedar debidamente registrado en el reglamento de copropiedad y escritura pública.		
g. El botadero proyectado será construido de acuerdo a las Normas de Diseño y Construcción de EPM.		
h. Este proyecto fue revisado sin contar con los planos urbanísticos y/o de vías y rasantes definitivos sellados por las entidades competentes, por lo cual se genera un visto bueno sobre los diseños, a riesgo de sufrir modificaciones sujetas de una nueva revisión por parte de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
i. La red de alcantarillado entre las cámaras (Colocar todas las cámaras) se realiza por necesidad del proyecto por lo tanto, Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. no hará ningún tipo de reconocimiento económico sobre estas redes.		
j. En el caso que algunas de las redes de alcantarillado tenga algún tipo de reconocimiento por parte de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. se debe colocar la siguiente nota: La red de alcantarillado entre las cámaras (Colocar todas las cámaras) se realiza por necesidad de optimización del sistema de alcantarillado de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. por lo tanto éstas redes tendrán reconocimiento económico por parte de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P.		
k. La red de alcantarillado entre las cámaras (Colocar todas las cámaras) tendrán reconocimiento económico por parte de Aguas Regionales EPM S.A E.S.P, debido a que para el diseño de las redes se tuvieron en cuenta áreas externas con lotes potenciales de desarrollo, que exceden las necesidades propias del proyecto.		
l. Como una de las condiciones de acceso al servicio de alcantarillado, este proyecto deberá pagar la suma de \$_____ por concepto de (recuperación de reconocimiento económico, fondo rotatorio o construcción de redes locales a través del programa de Habilitación Vivienda).		
m. 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		

Lista de parámetros generales para la presentación de diseños definitivos de alcantarillado (fase 2), el resto de parámetros y su explicación se encuentran en la Norma de Diseño de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

inmuebles. Por tal motivo, cualquier costo de reparación en dicha acometida será pagado por partes iguales entre los propietarios que utilicen la acometida".		
---	--	--

NOTA: Esta "lista de chequeo" conjuntamente con los estándares de dibujo, el manual de referenciación y con las normas de diseño, le permitirá al diseñador presentar un proyecto que se ajuste a las normas y especificaciones de las Aguas Regionales EPM S.A E.S.P. 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 las siguientes direcciones electrónicas:

http://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/Clientesyusuarios/Hogaresypersonas/Agua/VinculaciónClientes.aspx

<http://www.epm.com.co/site/Home/Centrodedocumentos/Proveedoresycontratistas/Documentos/Manuales.aspx>