



**Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio**  
República de Colombia

## RESOLUCIÓN NÚMERO

**( 0908 ) 17 DIC 2021**

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

### EL MINISTRO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, y en especial las conferidas en el numeral 3 del artículo 59 de la Ley 489 de 1998, y el artículo 2 del Decreto 3571 de 2011, modificado por el artículo 1 del Decreto 1604 de 2020, y el artículo 45 de la Ley 1437 de 2011, y

#### CONSIDERANDO

Que en el marco de la implementación del reglamento del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS, se identificó la necesidad de ajustar algunas disposiciones contenidas en la Resolución 330 de 2017, por lo cual, se expidió la Resolución 799 del 09 de diciembre del 2021 “Por la cual se modifica la Resolución 330 de 2017”.

Que en la norma expedida se identificaron errores formales de digitación en la numeración y referencia de las tablas de algunos artículos.

Que el artículo 45 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo establece: “Corrección de errores formales. En cualquier tiempo, de oficio o a petición de parte, se podrán corregir los errores simplemente formales contenidos en los actos administrativos, ya sean aritméticos, de digitación, de transcripción o de omisión de palabras. En ningún caso la corrección dará lugar a cambios en el sentido material de la decisión, ni revivirá los términos legales para demandar el acto. Realizada la corrección, esta deberá ser notificada o comunicada a todos los interesados, según corresponda”.

Que, en mérito de lo expuesto,

#### RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Corregir error de digitación en el artículo 16 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 16.** Modificar el artículo 60 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 60. Profundidades máximas y mínimas para la instalación de tuberías.** La profundidad de instalación de las tuberías que conforman la red de distribución no debe exceder de 1.50 m., medidos desde la clave de la tubería hasta la superficie del terreno.

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

En cuanto a la profundidad mínima de instalación, se debe cumplir con lo definido en la Tabla 3.

Tabla 3. Profundidades mínimas a cota clave de la tubería

SERVIDUMBRE	PROFUNDIDAD A LA CLAVE DE LA TUBERÍA (M)	
	Zona Urbana	Zona rural
Vías peatonales o zonas verdes o agrícolas	0,60	1,00
Vías vehiculares	1,00	1,00

**Parágrafo 1°.** Únicamente se puede establecer una profundidad diferente a la estipulada presentando un estudio detallado que justifique la profundidad adoptada, así como el comportamiento estructural de las tuberías.

**Parágrafo 2°.** En todos los casos se debe realizar un análisis estructural en el que se contemplen los aspectos geotécnicos y se tengan en cuenta las características de las tuberías, así como todas las cargas y esfuerzos a los que estarán sometidas durante las diferentes condiciones de operación, considerando -de ser necesario- estructuras de protección, siempre bajo la aprobación de la persona prestadora del servicio.

**Parágrafo 3°.** Se deben diseñar protecciones en casos en que la red se vea sometida a algún tipo de sumergencia temporal o permanente.

**Parágrafo 4°.** Para profundidades de 0.60 m se debe tener en cuenta la profundidad mínima requerida de los accesorios (ejemplo ventosas y su caja), con el fin de evitar que parte de ellos quede expuesta generando un obstáculo en la superficie.”

ARTÍCULO 2. Corregir error de digitación en el artículo 21 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 21.** Modificar el artículo 77 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 77. Consideraciones para el cálculo de anclajes.** Debido a que las líneas de tuberías van ubicadas en el terreno o en el aire es necesario tener en cuenta para el cálculo de los anclajes los empujes laterales y verticales y/o la fricción debida a la interacción suelo tubería. Para ello se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: Cuando la tubería esté sometida a presión hidrostática e hidrodinámica que ejerza fuerzas de empuje sobre las paredes de la tubería o los accesorios que conforman la red, se deben diseñar anclajes o cualquier otro tipo de elementos que permitan estabilizar las fuerzas actuantes. Este diseño debe ser específico teniendo en cuenta el tipo de material de la tubería, las características del suelo de soporte y las recomendaciones del fabricante.

En lo posible, debe evitarse que los accesorios queden embebidos dentro del anclaje para facilitar su eventual reparación.

Para el cálculo de las fuerzas hidrodinámicas que deben soportar los anclajes, el diseño debe hacer uso de la ecuación de conservación del momentum lineal bajo flujo permanente, con el caudal máximo bajo condiciones normales o condiciones especiales de operación, ambos correspondientes al final de período de diseño, o bajo condiciones de golpe de ariete.”

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

ARTÍCULO 3. Corregir error de digitación en el artículo 31 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 31.** Modificar el artículo 109 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 109. Tipos y procesos unitarios de potabilización.** Para aguas provenientes de fuentes de abastecimiento superficiales o subterráneas, las opciones de selección de los procesos unitarios que se van a diseñar, construir y operar, deben tener en cuenta los contaminantes presentes en ellas. Se deberá estudiar y evaluar la configuración del tren de procesos seleccionado para garantizar los estándares de calidad de agua para consumo humano, según la normativa vigente con las más altas eficiencias operativas, de acuerdo con las tecnologías planteadas en la Tabla 4.

Tabla 4. Tecnologías de Tratamiento de Potabilización

TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO	Aeración	Coagulación + Floculación + Sedimentación	Filtración Convencional	Ablandamiento	Oxidación Química	Microfiltración	Ultrafiltración	Nanofiltración	Ósmosis inversa	Electrodialisis inversa	Intercambio iónico	Filtración por adsorción	Filtración optimizada
<b>Características físicas</b>													
Color aparente		X	X		X	X	X	X	X			X	X
Olor y sabor	X				X							X	
Turbiedad		X	X			X	X						X
Sólidos disueltos totales		X	X			X	X		X	X	X		X
<b>Características químicas inorgánicas</b>													
Antimonio									X	X			
Arsénico		X	X	X					X	X	X	X	X
Bario				X					X	X	X		
Cadmio		X	X	X					X	X	X		X
Cianuro libre y disociable					X								
Cloruros							X		X	X			
Cobre		X		X					X		X		
Cromo		X	X	X					X	X	X		X
Dureza				X				X	X	X	X		
Fluoruros				X					X	X		X	
Fosfatos			X						X			X	X
Hierro	X	X	X	X	X						X		X
Manganeso	X	X	X	X	X						X		X
Mercurio				X					X	X			
Molibdeno												X	
Níquel				X					X	X	X		
Nitratos									X	X	X		

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Nitritos								X	X	X		
Plomo		X						X		X		
Selenio		X						X	X	X	X	
Sulfatos							X	X	X			
Trihalometanos Totales	X				X		X			X	X	
Zinc				X				X	X	X		
<b>Características químicas orgánicas</b>												
Carbono Orgánico Total		X			X	X	X	X				X
Pesticidas/Herbicidas							X	X				X
Orgánicos sintéticos								X				X
Orgánicos volátiles	X											X
<b>Características microbiológicas</b>												
Escherichia Coli			X		X	X						X
Giardia y Cryptosporidium					X	X						X

**Parágrafo 1°.** El responsable del proyecto deberá evaluar la posibilidad de combinar tecnologías convencionales y tecnologías avanzadas, según las necesidades de tratamiento de acuerdo con la caracterización del agua cruda. En todos los casos, antes de la instalación de tecnologías avanzadas, deberán ser valoradas las eficiencias y condiciones actuales de la infraestructura existente.

**Parágrafo 2°.** Las plantas compactas que incluyan uno o varios procesos unitarios determinados en la presente resolución deberán contar con las memorias de cálculo que soporten el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos. Para plantas patentadas, se deberá contar con los soportes legales y técnicos que soporten la patente. En todo caso estas plantas deben contar con planos de detalle de cada uno de sus componentes.”

ARTÍCULO 4. Corregir error de digitación en el artículo 32 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 32.** Modificar el artículo 110 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 110. Aireación.** La estructura de aireación deberá localizarse al principio del tren de tratamiento. El responsable del proyecto deberá realizar un análisis multivariable para la escogencia del tipo de aireador óptimo, en función de la eficiencia de remoción, tiempo de retención hidráulica y superficie de ocupación. Las unidades deben considerarse teniendo en cuenta como referencia los criterios de la Tabla 5 y la Tabla 6.

Tabla 5. Parámetros de Referencia de Diseño de aireadores de bandejas múltiples

Parámetro	Valor
Carga hidráulica	500 – 1500 m/d
Altura total	1,2 – 3,0 m
Número de bandejas	3 – 9
Distancia entre bandejas	0,3 – 0,5 m
Altura de bandeja	0,20 – 0,25 m
Diámetro medio orificios	0,5 – 0,6 cm
Separación media entre orificios	2,5 cm

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Eficiencia de remoción de CO <sub>2</sub> esperada	60%
Material del lecho de contacto	carbón activado o coque, ladrillo triturado, cerámica, resinas de intercambio iónico
Tamaño del material de contacto	4 – 12 cm
Espesor del lecho de contacto	0,15 – 0,20 m

Tabla 6. Parámetros de Referencia de Diseño de aireadores de cascada

Parámetro	Valor
Carga hidráulica	1200 – 6200 m <sup>3</sup> /m/d
Altura total	1,8 – 5,0 m
Contrahuella	0,30 – 0,40 m
Huella	0,30 – 0,50 m
Número de escalones	4 – 10

**Parágrafo.** En el caso de uso de aireadores de toberas, deberá verificarse el diámetro de descarga, el coeficiente de descarga, la presión de trabajo y el espaciamiento necesario para el caudal requerido de tratamiento.”

ARTÍCULO 5. Corregir error de digitación en el artículo 34 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 34.** Modificar el artículo 113 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 113. Sedimentación.** Se tendrá que realizar el análisis hidráulico para los elementos de entrada y repartición de caudal en cada unidad de sedimentación, de manera que se garantice la distribución equitativa de éste, desde el inicio hasta el final del sistema de entrega. Las unidades deben considerarse teniendo en cuenta como referencia los criterios de la tabla 8 y la tabla 9.

Tabla 8. Parámetros de referencia de diseño de sedimentación convencional

Tipo de sedimentador	Carga superficial (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d)	Tiempo de retención hidráulica (h)	Velocidad de flujo (cm/s)
Flujo horizontal	15 – 30	2 – 4	< 1
Flujo vertical	20 – 30 (máx. 60)	2 – 4	< 1
Manto de lodos	30 – 120	1,0 – 1,5	2,15 - 5

Tabla 9. Parámetros de referencia de diseño de sedimentación de alta tasa

Tipo de sedimentador	Carga superficial (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d)	Tiempo de retención hidráulica (min)	Velocidad crítica de sedimentación (cm/min)
Módulos angostos L=0,6 m	100 - 110	10 – 20	15 – 30
Módulos angostos L = 1,2 m	120 – 185		
Módulos profundos L > 1,2 m	200 – 300		

De acuerdo con el tipo de módulo, la tasa de sedimentación se afectará por el factor indicado en la tabla siguiente:

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Tipo de Módulo de alta tasa	Factor de forma
Placas planas paralelas	1
Tubos circulares	4/3
Tubos cuadrados	11/8
Tubos ondulados	1,3
Otras secciones tubulares	1,33 – 1,42

**Parágrafo.** Para el caso de optimizaciones de estructuras existentes de sedimentación convencional con unidades de alta tasa, de acuerdo con la altura de los Módulos que se van a instalar, se deberán verificar sus condiciones de funcionamiento respecto a la carga superficial, tiempo de retención y velocidad de sedimentación. En todo caso, deberá garantizarse un espacio mínimo para la maniobra del operador, dentro de la estructura optimizada para las labores de inspección y mantenimiento.”

ARTÍCULO 6. Corregir error de digitación en el artículo 35 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 35.** Modificar el artículo 114 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 114. Filtración convencional.** Debe desarrollarse un estudio de alternativas multicriterio, con el fin de definir el tipo de tecnología de filtración que se utilizará. Teniendo en cuenta la turbiedad objetivo de salida, el dimensionamiento de las unidades deberá tener como referencia los criterios de la tabla 10 y la tabla 11.

Tabla 10. Características de Filtración convencional

Parámetro	Filtración lenta con lecho simple	Filtración rápida con lecho simple	Filtración rápida con lecho mixto
Tasa de filtración (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d)	7 – 14	< 120	180 – 250
Profundidad del medio (m)	0,8 – 1,0	0,6 – 0,9	Antracita: 0,4 – 0,6 Arena: 0,15 – 0,3

Tabla 11. Rangos de tasa de Filtración lenta en múltiples etapas (FIME)

Parámetro	Filtración lenta en arena	Filtro grueso dinámico	Filtro grueso ascendente
Tasa de filtración (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d)	3,6 – 8,6	48 – 72	7,2 – 14,4
Profundidad del medio (m)	0,8 – 1,0	0,6 (0,2 cada capa)	0,4 – 0,9

**Parágrafo 1º.** Cuando el lavado de los filtros rápidos se hace con fuente externa o tanque de lavado, el número mínimo de unidades debe ser tres; y para lavado mutuo el número mínimo de unidades debe ser cuatro, y su velocidad ascensional no menor de 0,6 m/min.

**Parágrafo 2º.** De acuerdo con estándares internacionales, la tasa de filtración contenida en la tabla 10, para la filtración rápida con lecho mixto, podría ser máximo de 350 (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d) si se garantiza una óptima operación y mantenimiento del sistema.”

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

ARTÍCULO 7. Corregir error de digitación en el artículo 36 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 36.** Modificar el artículo 116 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 116. Filtración avanzada.** La filtración avanzada mediante membranas de procesos de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, electrodiálisis y ósmosis inversa, según las características presentadas en la Tabla 12.

Tabla 12. Características de las membranas de Filtración avanzada

Tipo de proceso	Tipo de sustancia que se rechaza	Tamaño de poro
Microfiltración	Material coloidal	0,1 – 0.2 $\mu\text{m}$
Ultrafiltración	Macromoléculas	0,01 – 0,04 $\mu\text{m}$
Nanofiltración	Azúcares/sales bivalentes	Menor a 0,001 $\mu\text{m}$
Electrodiálisis	Azúcares/sales bivalentes	Menor a 0,001 $\mu\text{m}$
Ósmosis inversa	Sales monovalentes	5 – 20 Ångström

Así mismo, deberá ser diseñada teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

1. Caudal de diseño del proceso.
2. Calidad de agua deseada para la salida del proceso y los contaminantes presentes en la entrada, que deben ser retenidos.
3. Sistema de pretratamiento de tecnología convencional (coagulación, floculación, sedimentación y filtración), para la protección de las membranas.
4. Verificación del índice de densidad de sedimentos y el índice de ensuciamiento modificado de la membrana seleccionada, de acuerdo con la calidad a la entrada del proceso.
5. Procedimientos y costos de operación y mantenimiento del proceso, teniendo en cuenta la vida útil de la membrana seleccionada.
6. Concentración de los rechazos provenientes de la membrana seleccionada, que permitan métodos de tratamiento convencionales de subproductos.
7. Frecuencia mínima de limpieza de la membrana por operación, y frecuencia necesaria por desinfección.
8. Cuando se trate de procesos de ósmosis inversa, se deberá remineralizar cuando el proceso así lo requiera.”

ARTÍCULO 8. Corregir error de digitación en el artículo 38 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 38.** Modificar el artículo 121 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 121. Desinfección.** Se deberá incluir la desinfección como elemento del tren de tratamiento en todos los sistemas de potabilización. Entre los procesos de desinfección que pueden utilizarse está la cloración y sus compuestos (hipoclorito de sodio ( $\text{NaClO}$ ), hipoclorito de calcio ( $\text{Ca(OCl)}_2$ ), dióxido de cloro ( $\text{ClO}_2$ ), cloro gaseoso, los oxidantes mixtos generados en el sitio, la ozonización y la radiación con luz ultravioleta.

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

**Parágrafo 1°.** Debe definirse un residual del desinfectante que garantice el impedimento del crecimiento microbial en cualquier punto de la conducción o red de distribución. En el caso de uso de ozonización y radiación ultravioleta debe contemplarse un desinfectante secundario para este fin.

**Parágrafo 2°.** Para la desinfección por cloración debe emplearse tanque de contacto, previo al almacenamiento, con el fin de proporcionar un tiempo de contacto mínimo de 20 minutos, que garantice la desinfección del agua. Para la determinación de la dosis óptima de residual de desinfectante debe emplearse el valor Ct-Concentración aplicada por tiempo de detención igual a K de acuerdo con las siguientes indicaciones.

Si la operación de la PTAP permite durante el 90% de su proceso la remoción del 95 al 99% de coliformes totales en los procesos previos de sedimentación y filtración, y la turbiedad del agua filtrada se mantiene durante el 95% del tiempo menor de 1 UNT, debe usarse la Tabla 13 para determinar K en función de la temperatura del agua y su pH.

Tabla 13. Parámetros de Desinfección por cloración (< 1 UNT)

Valores de $C_t = K$ (mg-min/l) para inactivación de Coliformes totales por Cloro libre para log 2 Donde C hace referencia al residual de desinfectante y no a la dosis aplicada																
Dosis de Cloro Aplicada mg/l	10 °C				15 °C				20 °C				25 °C			
	pH				pH				pH				pH			
	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5
<=0,40	24	29	35	42	16	20	23	28	12	15	17	21	8	10	12	14
0,6	25	30	36	43	17	20	24	29	13	15	18	21	8	10	12	14
0,8	26	31	37	44	17	20	24	29	13	15	18	22	9	10	12	15
1,0	26	31	37	45	18	21	25	30	13	16	19	22	9	10	12	15
1,2	27	32	38	46	18	21	25	31	13	16	19	23	9	11	13	15
1,4	27	33	39	47	18	22	26	31	14	16	19	23	9	11	13	16
1,6	28	33	40	48	19	22	26	32	14	17	20	24	9	11	13	16
1,8	29	34	41	49	19	23	27	33	14	17	20	25	10	11	14	16
2,0	29	35	41	50	19	23	28	33	15	17	21	25	10	12	14	17
2,2	30	35	42	51	20	23	28	34	15	18	21	26	10	12	14	17
2,4	30	36	43	2	20	24	29	35	15	18	22	26	10	12	14	17
2,6	31	37	44	53	20	24	29	36	15	18	22	27	10	12	15	18
2,8	31	37	45	54	21	25	30	36	16	19	22	27	10	12	15	18
3,0	32	38	46	55	21	25	30	37	16	19	23	28	11	13	15	18

Si la operación de la PTAP permite del 90 al 95% de la remoción de coliformes totales en los procesos previos de sedimentación y filtración, y la turbiedad del agua filtrada está entre 1 y 2 UNT, debe usarse la Tabla 14 para determinar el valor de K en función de la temperatura del agua y su pH.

Tabla 14. Parámetros de Desinfección por cloración (1 - 2 UNT)

Valores de $C_t = K$ (mg-min/l) para inactivación de Coliformes totales por Cloro libre para log 3 Donde C hace referencia al residual de desinfectante y no a la dosis aplicada																
Dosis de Cloro Aplicada mg/l	10 °C				15 °C				20 °C				25 °C			
	pH				pH				pH				pH			
	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5
<=0,40	37	44	52	63	25	30	35	42	18	22	26	31	12	15	18	21
0,6	38	45	54	64	25	30	36	43	19	23	27	32	13	15	18	22
0,8	39	46	55	66	26	31	37	44	20	23	28	33	13	16	19	22
1,0	40	47	56	67	27	32	38	45	20	24	28	34	13	16	19	23
1,2	40	48	57	69	27	32	38	46	20	24	29	35	14	16	19	23
1,4	41	49	58	70	28	33	39	47	21	25	29	35	14	17	20	24
1,6	42	50	60	72	28	33	40	48	21	25	30	36	14	17	20	24
1,8	43	51	61	74	39	34	41	49	22	26	31	37	15	17	21	25
2,0	44	52	62	75	29	35	42	50	22	26	31	38	15	18	21	25

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Valores de $C_t = K$ (mg-min/l) para inactivación de Coliformes totales por Cloro libre para log 3 Donde C hace referencia al residual de desinfectante y no a la dosis aplicada																
Dosis de Cloro Aplicada mg/l	10 °C				15 °C				20 °C				25 °C			
	pH				pH				pH				pH			
	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5	6,0	6,5	7,0	7,5
2,2	45	53	64	77	30	35	43	51	22	27	32	39	15	18	21	26
2,4	45	54	65	79	30	36	43	53	23	27	33	39	15	18	22	26
2,6	46	55	66	80	31	37	44	54	23	28	33	40	16	19	22	27
2,8	47	56	67	82	31	37	45	55	24	28	34	41	16	19	23	27
3,0	48	57	69	83	32	38	46	56	24	29	34	42	16	19	23	28

Las Tablas anteriores están elaboradas para desinfección con cloro libre, entendiéndose por tal el que queda después de satisfecha la demanda. El Ministerio de Salud y Protección Social podrá exigir una remoción mayor para aguas con alta contaminación.

**Parágrafo 3°.** Para los casos en que, de acuerdo con la inspección sanitaria en campo, el mapa de riesgo de la cuenca abastecedora y los análisis de caracterización de agua cruda realizados, se confirme la presencia de protozoos tipo Giardia y Cryptosporidium, deberá contar con un sistema de desinfección eficiente para la eliminación de estos protozoos. En el caso de diseñar un sistema de desinfección por radiación ultravioleta (inactivación para 3 log). Los parámetros de referencia para el diseño del proceso son los presentados en la Tabla 15.

Tabla 15. Parámetros de Desinfección por radiación ultravioleta

Parámetro	Valor
Longitud de onda	254 mm
Valor de transmitancia	75 – 95%
Dosis de luz para Giardia y Cryptosporidium	80 – 82 mW s/cm <sup>2</sup>
Dosis de luz para virus	7 – 12 mW s/cm <sup>2</sup>
Dosis de luz para bacterias	2,1 – 12 mW s/cm <sup>2</sup>

Los reactores de luz ultravioleta que se requieren son de tipo canal abierto, canal cerrado sin contacto o contacto en canal cerrado; cualquiera de ellos deberá diseñarse garantizando mezcla completa transversal. Deberán validarse las siguientes características de operación del reactor, de acuerdo con lo especificado por el fabricante del equipo:

1. Rangos máximos, mínimos y promedio de caudal de operación.
2. Inactivación en términos de log de los patógenos.
3. Dosis de irradiación requerida.
4. Presión de operación y pérdidas de carga a través del reactor.
5. Lámina de agua dentro del reactor, la cual debe ser pequeña, según el volumen de éste, caudal de operación y longitud de las lámparas UV.
6. Frecuencia de mantenimiento por incrustaciones y desgaste del reactor.
7. Vida útil de las lámparas de irradiación y su frecuencia de cambio.”

ARTÍCULO 9. Corregir error de digitación en el artículo 45 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 45.** Modificar el artículo 154 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

**“ARTÍCULO 154. Requisitos de diseño de estructuras de conexión.** Las estructuras de conexión pueden ser pozos o cámaras de inspección. Deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

1. Las estructuras de conexión deben ubicarse como mínimo en los siguientes puntos de la red de alcantarillado: al inicio de la red; en los cambios de dirección del flujo; en los cambios de diámetro, material y pendiente del colector; en la confluencia de más de dos tuberías; y a distancia máxima de 120 m para tramos con aportes de caudal y 300 m en interceptores y emisarios finales sin aportes de caudal.
2. En el trazado de las redes de alcantarillado y en la localización de las estructuras de conexión deberán tenerse en cuenta los siguientes lineamientos: minimizar los cambios de velocidad en las cámaras o estructuras de conexión, minimizar los cambios de dirección, evitar que las entradas de flujo sean opuestas entre sí, evitar deflexiones entre las tuberías de entrada y salida mayores a 90°, dirigir los flujos hacia la tubería de salida y realizar acabados hidrodinámicos en la confluencia de las uniones.
3. El diámetro interno de la estructura de conexión debe definirse con las condiciones hidráulicas y geométricas del empalme de las tuberías, garantizando que las tuberías que se conecten a la estructura caben sin cruzarse entre sí y que las pérdidas hidráulicas debido al radio de curvatura de conexión sean mínimas. Adicionalmente, se debe considerar la disponibilidad de equipos para el mantenimiento. Las estructuras de conexión para inspección, limpieza e ingreso del personal de mantenimiento deben diseñarse con los diámetros mínimos estipulados en la Tabla 19.

Tabla 19. Diámetro interno mínimo de Estructuras de conexión

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 las estructuras de conexión donde se prevé la limpieza y mantenimiento con equipos especializados y no se prevea el ingreso de personas, la cámara de inspección tendrá un diámetro interno mínimo de 0,6 m, en caso que no esté previsto el ingreso de equipos, estas estructuras podrán tener un diámetro menor, en todo caso la estructura de conexión debe contar con tapa.

Para tuberías de diámetros mayores de 900 mm o profundidades mayores a 7,0 m, medidos entre la cota rasante hasta la cota batea de la tubería más baja, se debe realizar un diseño hidráulico y estructural de acuerdo con las condiciones particulares de la conexión. Adicionalmente se debe proveer escalera de acceso anticorrosiva, la cual podrá ser permanente o móvil.

4. Para tramos iniciales se podrán prever bocas de inspección y limpieza con diámetros mínimos de 200 mm
5. Para instalar una tubería se debe adoptar un sistema que absorba los movimientos diferenciales entre la tubería y la estructura, y los esfuerzos que se generen por esta causa. Para ello, el diseño debe ser específico teniendo en cuenta el tipo de material de la tubería, las características del suelo de soporte y las recomendaciones del fabricante.

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

6. Todas las estructuras de conexión deben tener cañuela en el fondo o sistemas en forma de U con el fin de disminuir las pérdidas de energía.

Si la conexión es en cañuela, el ancho de la misma debe ser el correspondiente al cálculo del diámetro de la mínima sección para transportar el caudal de diseño.

Si la conexión es en U, se debe garantizar que esta sección geométrica transporte el caudal de diseño y confine totalmente el diámetro de la tubería a la entrada de la estructura de conexión

7. Las estructuras de conexión deberán contar con una diferencia entre las cotas bateas de los colectores de entrada y salida, definida mediante un análisis hidráulico, considerando el régimen de flujo de los colectores y las pérdidas de energía generadas por la geometría de la estructura.
8. Para velocidades superiores a 5 m/s en los tramos de entrada, se deben diseñar estructuras de disipación de energía y/o elementos de protección de las cámaras de conexión.
9. El diseño estructural debe considerar las cargas a las que estará expuesta la estructura de conexión, de conformidad con el tipo de vía donde será instalada.
10. Las estructuras deben tener impermeabilización interna y externa.”

ARTÍCULO 10. Corregir error de digitación en el artículo 46 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 46.** Modificar el artículo 166 de la Resolución 330 de 2017, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 166. Caudal de diseño.** Los procesos y unidades de plantas de tratamiento de aguas residuales, excepto sistemas lagunares, para localidades con caudales de diseño iguales o menores a 30 lts/seg, se proyectarán con un caudal de tres (3) veces el caudal medio correspondiente al valor de Tiempo Seco según se define en el artículo 134, inciso tercero de la presente resolución. No se considera infiltración ni conexiones erradas.

Para el dimensionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales, para caudales superiores a 30 lts/seg y sistemas lagunares deberán tenerse en cuenta los caudales indicados en la Tabla 22.

Tabla 22. Caudales de Diseño para el Tratamiento de aguas residuales para caudales superiores a 30 lts/seg.

Caudal	Descripción	Aplicación
Caudal medio de diseño	Caudal medio diario de capacidad de la PTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caudal medio de referencia</li> <li>- Caudal de diseño de unidades de tanques sépticos</li> <li>- Sistemas lagunares</li> </ul>
Caudal máximo horario	Máximo volumen en una hora, identificado en los registros estudiados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionamiento de sistemas de bombeo, procesos físicos (desarenadores, cribados, trampas de grasa y</li> </ul>

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Caudal	Descripción	Aplicación
		sedimentadores primarios y secundarios) - Desarrollo de estrategias operativas - Conductos de interconexión de unidades de proceso
Caudal máximo diario	Máximo volumen en un día, identificado en los registros estudiados	- Dimensionamiento de tanques de regulación - Dimensionamiento de sistemas de bombeo de lodos - Dimensionamiento de dosificación química
Caudal máximo mensual	Caudal promedio diario para el mes con el mayor volumen mensual identificado en los registros estudiados	- Dimensionamiento de bioreactores. - Dimensionamiento del almacenamiento de químicos

Para el diseño de las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán utilizarse datos históricos de factores máximos del área de influencia del proyecto, de plantas de tratamiento de aguas residuales similares en tamaño y condiciones, o en su defecto, emplear los siguientes factores pico (ver Tabla 23)

Tabla 23. Factores pico para caudales de Tratamiento de aguas residuales

Rango de caudales medios (l/s)	Factor máximo horario	Factor máximo diario	Factor máximo mensual
0 – 10	4	3	1,7
Los valores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 10 y 90 l/s se interpolarán linealmente			
90	2,9	2,1	1,5
Los valores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 90 l/s y 700 l/s se interpolarán linealmente.			
Mayor a 700	2	1,5	1,2

Únicamente el caudal medio de diseño en Tiempo Seco, según lo definido en el numeral tercero del artículo 134 de esta resolución, será afectado por el factor pico definido en la tabla anterior, más un caudal de infiltración, el cual se debe estimar de acuerdo con lo establecido en el numeral 6 del artículo en cita.”

ARTÍCULO 11. Corregir error de digitación en el artículo 50 de la Resolución 799 de 2021, el cual quedará así:

“**ARTÍCULO 50.** Modificar el artículo 173 de la Resolución 330 de 2017 y eliminar el artículo 174, unificándolos. El artículo 173 de la Resolución 330 de 2017 quedará así:

“**ARTÍCULO 173. Tanques sépticos.** Los tanques sépticos se utilizan en los siguientes casos: para áreas desprovistas de redes públicas de alcantarillado, para vivienda rural dispersa con suficiente área de contorno para acomodar el tanque con sus procesos de pos tratamiento, para retención previa de los sólidos sedimentables y cuando hace parte de los alcantarillados sin arrastre de sólidos.

“Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021”

Como parámetros generales de diseño, deberán tenerse en cuenta los siguientes:

1. El tiempo de retención hidráulica debe estar entre 12 a 24 horas.
2. Para tanques sépticos rectangulares, la relación entre el largo-ancho será como mínimo de 2:1 y como máximo de 5:1. Cuando se utilicen otras formas geométricas; deberá justificarse el diseño hidráulico correspondiente.
3. El tanque séptico deberá constar como mínimo de dos cámaras; el volumen de la primera cámara deberá ser igual a 2/3 del total del volumen.
4. La profundidad útil debe estar entre los valores mínimos y máximos dados en la Tabla 25 de acuerdo con el volumen útil obtenido.

Tabla 25. Profundidad útil

Volumen útil (m <sup>3</sup> )	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1,2	2,2
De 6 a 10	1,5	2,5
Más de 10	1,8	2,8

5. Se debe diseñar de tal manera que se facilite su inspección y mantenimiento.
6. Se debe contar con un dispositivo para la evacuación de gases.
7. Debe ubicarse aguas abajo de cualquier pozo o manantial destinado al abastecimiento de agua para consumo humano.

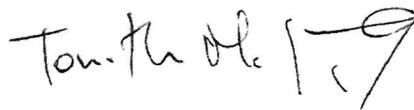
**Parágrafo 1°.** Cuando los tanques sépticos sean utilizados en sistemas individuales de saneamiento, deberán ir acompañados de una trampa de grasas al inicio del tren de tratamiento y un filtro anaeróbico. En caso de ser necesario se deberá implementar un sistema de tratamiento complementario.

**Parágrafo 2°.** Para el caso de tanques sépticos prefabricados, estos deben estar fabricados a partir de materiales con propiedades de resistencia química, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 501 del 2017 o aquella que la modifique o sustituya. Así mismo deben tomarse precauciones cuando el nivel freático sea alto, para evitar que el tanque pueda flotar o ser desplazado cuando esté vacío.”

**ARTÍCULO 12. VIGENCIA.** La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

**PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá D.C., a los **17 DIC 2021**



**JONATHAN TYBALT MALAGÓN GONZÁLEZ**  
Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio

