

**FORMATO GUÍA PARA PRESENTAR LA ESTIMACIÓN DE LA
META INDIVIDUAL DE CARGA CONTAMINANTE EN EL
MARCO DEL PLAN QUINQUENAL 2021-2025**

2021



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
1 GENERALIDADES PARA EL CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE	5
2 ALTERNATIVAS	6
2.1 ALTERNATIVA I	6
2.2 ALTERNATIVA II	9
2.3 ALTERNATIVA II	10
3 FICHA DE META INDIVIDUAL	13

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.	7
Ecuación 2.	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterizaciones de la calidad del agua del efluente del sistema de tratamiento del Conjunto residencial	6
Tabla 2. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial Alternativa I	9
Tabla 3. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial– Alternativa II	10
Tabla 4. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial – Alternativa III	12
Tabla 5. Demanda de agua potable de cada inmueble del Conjunto Residencial	12

INTRODUCCIÓN

En el marco de la socialización del proceso de metas de carga contaminante 2021-2025 para los ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo, que se desarrolló el día 20 de octubre de 2021 y por solicitud de los usuarios objeto de implementación de tasa retributiva, se realiza el presente formato para que los usuarios que así lo consideren, presenten su propuesta de meta individual. La Propuesta de meta individual de carga contaminante debe estimarse para los determinantes de la calidad del agua (parámetros) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) y expresarse en kilogramos/año (kg/año).

En el presente documento se ilustra a manera de ejemplo tres alternativas para estimar la meta individual de la carga contaminante de los SST y la DBO₅ de acuerdo con la información que el usuario disponga o no del punto de vertimiento. Es importante resaltar que este documento constituye una sugerencia o guía de presentación de la propuesta de metas, pero cada usuario es autónomo en presentar su propuesta de meta individual como lo considere pertinente, en función del conocimiento específico de su sistema de tratamiento y de las actividades proyectadas a futuro que generen una modificación en las condiciones actuales de sus vertimientos.

1 GENERALIDADES PARA EL CÁLCULO DE CARGA CONTAMINANTE

La carga contaminante es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de una sustancia, elemento o parámetro contaminante por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas por día. La fórmula se presenta a continuación:

$$CC = Q * C * 0,0036 * t$$

Dónde:

CC = Carga Contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q = Caudal promedio de aguas residuales, en litros por segundo (l/s)

C = Concentración del elemento, sustancia o compuesto contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0036 = Factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h)

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h)

La estimación de la carga contaminante se puede realizar con base en las autodeclaraciones, informes de caracterización actuales o anteriores, información obtenida de la Resolución No. 0330 del 08/06/2017 "Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009" o demás información técnica que cada usuario considere válida. Lo anterior de acuerdo con lo establecido en el párrafo del artículo 2.2.9.7.5.4 del Decreto 1076 de 2015.

2 ALTERNATIVAS

2.1 ALTERNATIVA I

Para la primera alternativa se supone que el usuario cuenta con caracterizaciones de la calidad del agua del efluente de su sistema de tratamiento. Por ejemplo, un conjunto residencial se encuentra constituido por 6 casas y tiene un sistema de tratamiento que permite un efluente con las características que se presentan en la tabla 1, de acuerdo con las últimas dos caracterizaciones realizadas. El vertimiento se asocia con el tramo II del río Torca.

Fecha de caracterización	Caudal - Q (l/s)	DBO ₅ (mg/l)	SST (mg/l)	Tiempo de vertimiento en horas/día	Tiempo de vertimiento en días/mes	Tiempo de vertimiento en meses/año
24/09/2020	0,0455	38	48	18	30	12
15/06/2021	0,0355	60	40	18	30	12

Tabla 1. Caracterizaciones de la calidad del agua del efluente del sistema de tratamiento del Conjunto residencial

Con los datos obtenidos se podría entonces calcular el promedio de los caudales (Ecuación 1) y un promedio ponderado para determinar las concentraciones (es decir, se ponderado por el caudal, ver Ecuación 2), así:

$$Q_{promedio} = (0,0455 + 0,0355)/2$$

Ecuación 1.

$$Q_{promedio} = 0.0405 \text{ l/s}$$

$$DBO_5 = \frac{(0.0455 * 38 + 0.0355 * 60)}{(0.0455 + 0.0355)}$$

$$DBO = 47,64 \text{ mg/l}$$

$$SST = \frac{(0.0455 * 48 + 0.0355 * 40)}{(0.0455 + 0.0355)}$$

Ecuación 2.

$$SST = 44,49 \text{ mg/l}$$

El promedio o las ponderaciones son sugerencias que realiza la SDA. No obstante, el usuario tiene la potestad de seleccionar el o los estadísticos de tendencia central (media, mediana, etc.) que caractericen o representen la condición más predominante del efluente (caudal y concentración).

Con el caudal y las concentraciones promedio se puede calcular la carga contaminante (CC) para cada uno de los parámetros, como se presenta a continuación:

DBO₅

$$CCDBO_5 = Q * Ct * t * 0.0036$$

$$CCDBO_5 = 0.0405 * 47.64 * 18 * 0.0036$$

$$CCDBO_5 = 0.125 \text{ kg/día}$$

$$CCDBO_5 = 0.125 \text{ kg/día} * 30 * 12$$

$$CCDBO_5 = 45.01 \text{ kg/año}$$

Ct, concentración de la DBO₅ en unidades de mg/l

t, tiempo que dura la descarga del efluente en unidades de h/día

SST

$$CCSST = Q * Ct * t * 0,0036$$

$$CCSST = 0.0405 * 44.49 * 18 * 0.0036$$

$$CCSST = 0.117 \text{ kg/día}$$

$$CCSST = 0.117 \text{ kg/día} * 30 * 12$$

$$CCSST = 42.04 \text{ kg/año}$$

Ct, concentración de la DBO₅ en unidades de mg/l

t, tiempo que dura la descarga del efluente en unidades de h/día

En este caso el usuario no tiene contemplado durante los próximos años optimizar el sistema de tratamiento, por consiguiente, la propuesta del conjunto residencial es mantener la carga durante los cinco (5) años que comprenden el quinquenio, y con esto plantea que la propuesta individual sería:

Año	Meta Carga Contaminante DBO ₅ (kg/año)	Meta Carga Contaminante SST (kg/año)
2021	45.01	42.04
2022	45.01	42.04
2023	45.01	42.04
2024	45.01	42.04
2025	45.01	42.04

Tabla 2. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial Alternativa I

2.2 ALTERNATIVA II

En el caso que el usuario tenga programado en el tercer año del quinquenio ejecutar una mejora en su sistema de tratamiento (ese mismo año entra en funcionamiento) y que esto le permitiría obtener en el efluente con concentraciones de 30 mg/l en DBO₅ y 25 mg/l en SST. Podría presentar la siguiente propuesta de meta individual:

DBO₅

$$CCDBO_5 = Q * Ct * t * 0.0036$$

$$CCDBO_5 = 0.0405 * 30 * 18 * 0.0036$$

$$CCDBO_5 = 0.079 \text{ kg/día}$$

$$CCDBO_5 = 0.079 \text{ kg/día} * 30 * 12$$

$$CCDBO_5 = 28.34 \text{ kg/año}$$

Ct, concentración de la DBO₅ en unidades de mg/l

t, tiempo que dura la descarga del efluente en unidades de h/día

SST

$$CCSST = Q * Ct * t * 0,0036$$

$$CCSST = 0.0405 * 25 * 18 * 0.0036$$

$$CCSST = 0.066 \text{ kg/día}$$

$$CCSST = 0.066 \text{ kg/día} * 30 * 12$$

$$CCSST = 23.62 \text{ kg/año}$$

Año	Meta Carga Contaminante DBO ₅ (kg/año)	Meta Carga Contaminante SST (kg/año)
2021	45.01	42.04
2022	45.01	42.04
2023	45.01	42.04
2024	28.34	23.62
2025	28.34	23.62

Tabla 3. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial- Alternativa II

2.3 ALTERNATIVA II

En el caso de no tener caracterizaciones, se puede presentar una propuesta de meta, calculando una carga teórica de acuerdo con la Tabla 24. Aportes per cápita para aguas residuales domésticas definidas en el Parágrafo 2° Artículo 169 Resolución No. 0330 del 08/06/2017 "Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009" y el número de habitantes del conjunto residencial.

El RAS establece que una persona genera una carga de 50 gramos/habitante * día, tanto para DBO₅ como para SST, realizando la conversión de unidades se tendrían las siguientes cargas:

$$CCDBO_5 = 50 \frac{g}{\text{habitante} * \text{día}} * \frac{1kg}{1000g} * 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}$$

$$CCDBO = \frac{18 kg}{\text{habitante} * \text{año}}$$

$$CCSST = 50 \frac{g}{\text{habitante} * \text{día}} * \frac{1kg}{1000g} * 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}$$

$$CCSST = \frac{18 kg}{\text{habitante} * \text{año}}$$

Las cargas anteriores representan los valores que llegan al afluente del sistema de tratamiento. En este caso asumimos que la capacidad de remoción del sistema de tratamiento es del 80 %¹ en SST y DBO₅, y por tanto se tendrían las siguientes cargas *per cápita*.

CCDBO₅: 3.6 kg/habitante * año

CCSST: 3.6 kg/habitante * año

Si el número de habitantes del conjunto es igual a 24 personas, entonces la carga sería

$$CCDBO_5 = 24 \text{ habitantes} * 3.6 \frac{kg}{\text{habitantes} * \text{año}}$$

$$CCDBO_5 = 86.4 \text{ kg/año}$$

$$CCSST = 24 \text{ habitantes} * 3.6 \frac{kg}{\text{habitantes} * \text{año}}$$

$$CCSST = 86.4 \text{ kg/año}$$

Su propuesta de meta individual podría ser:

Año	Meta Carga Contaminante DBO ₅ (kg/año)	Meta Carga Contaminante SST (kg/año)
2021	86.4	86.4
2022	86.4	86.4
2023	86.4	86.4
2024	86.4	86.4

¹ Los porcentajes de remoción depende del sistema de tratamiento y pueden variar para cada parámetro. En caso tal de no contar con información específica de remoción de su sistema, podrá utilizar información secundaria y reportar la fuente de la misma.

Año	Meta Carga Contaminante DBO ₅ (kg/año)	Meta Carga Contaminante SST (kg/año)
2025	86.4	86.4

Tabla 4. Metas de cargas contaminantes para el quinquenio definidas para el Conjunto Residencial – Alternativa III

Si bien en los ejemplos asociados con las alternativas I y II se relacionan los valores de caudal a la salida del efluente del sistema de tratamiento, en caso de que el usuario no cuente con un valor de caudal podrá adjuntar en una tabla los valores de consumo de agua potable **bimensual** (puede ser una de factura (EAAB-ESP) o la media de las facturas anuales de cada uno de los inmuebles), que permita establecer el caudal. El siguiente es un ejemplo de la tabla en cuestión:

Casa o inmueble	Cuenta contrato (aparece en recibo de la EAAB-ESP)	Consumo bimensual (m ³)
101	15223581	25
102	15223588	30
103	15223557	18
104	15223541	20
105	15223598	19
106	15223500	15

Tabla 5. Demanda de agua potable de cada inmueble del Conjunto Residencial

3 FICHA DE META INDIVIDUAL

Nombre del Usuario / Razón Social	
Dirección	
Nit	
Persona de contacto	
Teléfono	
Correo electrónico	
Número de puntos de vertimiento	
Cuerpo receptor del vertimiento	

Año	Meta Carga Contaminante DBO ₅ (kg/año)	Meta Carga Contaminante SST (kg/año)
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		

Soporte de cálculo de la propuesta de meta individual de carga contaminante.

Dentro de los soportes debería incluir:

- Informes de caracterización (calidad y cantidad del agua del efluente del sistema de tratamiento).
- Consumo de agua potable del establecimiento o las viviendas, según corresponda.
- Si se toman datos teóricos de concentración, porcentajes de remoción se debe colocar la fuente.
- Si va a realizar alguna optimización al sistema de tratamiento adjuntar informe técnico que lo soporte.
- Memoria de cálculo.
- Si se va a realizar aumento en la infraestructura que representen incrementos en los consumos de agua potable, adjuntar soportes al respecto (consumo proyectado y periodo de tiempo cuando entrará en funcionamiento la nueva

infraestructura). Lo anterior, se debe a que en el tiempo aumentaría la carga contaminante vertida.

- Los usuarios podrán aportar la información adicional que crean pertinente.