

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE – CARDIQUE

INFORME: DETERMINACION DE LA META DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE INDIVIDUAL, GRUPAL, GLOBAL Y SUS RESPECTIVOS CRONOGRAMAS DE CUMPLIMIENTO.
(Aplicado a Municipios, establecimientos comerciales “Camaroneras y Mataderos” e industriales.

Contrato No. CD-CARDIQUE-119-2023

PRESENTADO POR:

RYL ENVIRONMENTAL ENGINEERING SOLUTIONS S.A.S
EQUIPO INTER DISCIPLINARIO

PRESENTADO A:

BENJAMIN di FILIPPO VALENZUELA
SUBDIRECTOR GESTION AMBIENTAL
Supervisor de Contrato
CARDIQUE

Cartagena de Indias Distrito Turístico y Cultural
NOVIEMBRE DIC 27 de 2023

Contenido

1. METODOLOGIA.....	1
1.1. NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO	1
1.2. DOTACIÓN NETA.....	1
1.3. COEFICIENTE DE RETORNO.....	2
CAUDAL DEL PROYECTO	2
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	2
• RECOLECTADO:	3
COBERTURA: #.....	3
1.4. CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	3
2. PROPUESTA DE LA META DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE DEL MUNICIPIO.	5
2.1. MUNICIPIO DE CARTAGENA	5
PROYECCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE DBO₅ Y SST.....	5
<i>Con el fin de determinar las proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y a tratar, a corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año). Se proyecta en tabla siguiente la carga contaminante de las sustancias o parámetros objeto de cobro de tasa retributiva.....</i>	<i>5</i>
2.2. SANTA ROSA	3
NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA	3
DOTACIÓN NETA.....	3
COEFICIENTE DE RETORNO	4
CAUDAL DEL PROYECTO	4
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	5
• RECOLECTADO:	5
COBERTURA: 81.3%.....	5
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	5
2.3. MUNICIPIO DE ARJONA.....	12
NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE ARJONA	12
DOTACIÓN NETA.....	12
COEFICIENTE DE RETORNO	13
CAUDAL DEL PROYECTO	13
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	14
• RECOLECTADO:	14
COBERTURA: 81.3%.....	14
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	14
2.4. GUAMO	20
NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DEL GUAMO	20
DOTACIÓN NETA.....	20
COEFICIENTE DE RETORNO	21
CAUDAL DEL PROYECTO	21
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	22
• RECOLECTADO:	22
COBERTURA: 81.3%.....	22
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	22
2.5. SANTA CATALINA	29
DOTACIÓN NETA.....	29
COEFICIENTE DE RETORNO	30
CAUDAL DEL PROYECTO	30

➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	31
• RECOLECTADO:	31
COBERTURA: 81.3%	31
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	31
2.6. SAN CRISTOBAL	38
DOTACIÓN NETA	38
COEFICIENTE DE RETORNO	39
CAUDAL DEL PROYECTO	39
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	40
• RECOLECTADO:	40
COBERTURA: 81.3%	40
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	40
2.7. CALAMAR	47
DOTACIÓN NETA	47
COEFICIENTE DE RETORNO	48
CAUDAL DEL PROYECTO	48
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	49
• RECOLECTADO:	49
COBERTURA: 81.3%	49
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	49
2.8. CLEMENCIA	56
DOTACIÓN NETA	56
COEFICIENTE DE RETORNO	57
CAUDAL DEL PROYECTO	57
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	58
• RECOLECTADO:	58
COBERTURA: 81.3%	58
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	58
2.9. SAN JUAN NEPOMUCENO	64
DOTACIÓN NETA	64
COEFICIENTE DE RETORNO	65
CAUDAL DEL PROYECTO	65
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	66
• RECOLECTADO:	66
COBERTURA: 81.3%	66
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	66
2.10. TURBANA	73
DOTACIÓN NETA	73
COEFICIENTE DE RETORNO	74
CAUDAL DEL PROYECTO	74
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	75
• RECOLECTADO:	75
COBERTURA: 81.3%	75
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	75
2.11. SOPLAVIENTO	82
DOTACIÓN NETA	82
COEFICIENTE DE RETORNO	83
CAUDAL DEL PROYECTO	83
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	84
• RECOLECTADO:	84

COBERTURA: 81.3%.....	84
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	84
2.12. SAN ESTANISLAO DE KOTSKA.....	91
DOTACIÓN NETA.....	91
COEFICIENTE DE RETORNO.....	92
CAUDAL DEL PROYECTO.....	92
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	93
• RECOLECTADO:.....	93
COBERTURA: 81.3%.....	93
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	93
2.13. VILLA NUEVA.....	101
DOTACIÓN NETA.....	101
COEFICIENTE DE RETORNO.....	102
CAUDAL DEL PROYECTO.....	102
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	103
• RECOLECTADO:.....	103
COBERTURA: 81.3%.....	103
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	103
2.14. MAHATES.....	110
DOTACIÓN NETA.....	110
COEFICIENTE DE RETORNO.....	111
CAUDAL DEL PROYECTO.....	111
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	112
• RECOLECTADO:.....	112
COBERTURA: 81.3%.....	112
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	112
2.15. EL CARMEN.....	119
DOTACIÓN NETA.....	119
COEFICIENTE DE RETORNO.....	120
CAUDAL DEL PROYECTO.....	120
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	121
• RECOLECTADO:.....	121
COBERTURA: 81.3%.....	121
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	121
2.16. CORDOBA TETON.....	128
DOTACIÓN NETA.....	128
COEFICIENTE DE RETORNO.....	129
CAUDAL DEL PROYECTO.....	129
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	130
• RECOLECTADO:.....	130
COBERTURA: 81.3%.....	130
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	130
2.17. ARROYO HONDO.....	137
DOTACIÓN NETA.....	137
COEFICIENTE DE RETORNO.....	138
CAUDAL DEL PROYECTO.....	138
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s).....	139
• RECOLECTADO:.....	139
COBERTURA: 81.3%.....	139
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).....	139

2.18. MARIA LA BAJA	146
DOTACIÓN NETA	146
COEFICIENTE DE RETORNO	147
CAUDAL DEL PROYECTO	147
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	148
• RECOLECTADO:	148
COBERTURA: 81.3%	148
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	148
2.19. TURBACO	155
DOTACIÓN NETA	155
COEFICIENTE DE RETORNO	156
CAUDAL DEL PROYECTO	156
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	157
• RECOLECTADO:	157
COBERTURA: 81.3%	157
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	157
2.20. ZAMBRANO	163
DOTACIÓN NETA	163
COEFICIENTE DE RETORNO	164
CAUDAL DEL PROYECTO	164
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	165
• RECOLECTADO:	165
COBERTURA: 81.3%	165
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	165
2.21. MUNICIPIO DE SAN JACINTO	172
DOTACIÓN NETA	172
COEFICIENTE DE RETORNO	173
CAUDAL DEL PROYECTO	173
➤ CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (L/s)	174
• RECOLECTADO:	174
COBERTURA: 81.3%	174
CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA)	174
ESTADO DEL PSMV	175
2.22. CARGA GRUPAL MUNICIPIOS	181

3. PROYECCION DE CARGA CONTAMINANTE, METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA ASOCIADOS A LA DESCARGA DE LAS INDUSTRIAS Y EMPRESAS.....184

3.1 DISCRETIZACIÓN GENERAL DE CARGAS CONTAMINANTES GENERADA POR EL SECTOR EMPRESAS LINEA BASE AÑO 2022.	185
3.2 METAS DE REDUCCION DE CARGAS CONTAMINANTES QUINQUENIO 2024-2028.....	186
3.3.1. <i>Carga total de las industrias al final del quinquenio 2024-2028.</i>	191
3.4.6. <i>Carga Grupal total de DBO5 Y SST del sector empresas al final del quinquenio 2024-2028.</i>	193

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de complejidad.....	1
Tabla 2. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.	2
Tabla 3. Coeficiente de retorno	2
Tabla 7. Proyección de la carga contaminante	1
Tabla 8. Proyección de sólidos a remover en la futura planta de pretratamiento	1
Tabla 9. Reducción esperada de contaminantes de las aguas residuales de cartagena por dilución en el Mar Caribe.....	2
Tabla 11. Nivel de complejidad.....	3
Tabla 12. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	4
Tabla 13. Coeficiente de retorno.....	4
Tabla 14. Nivel de complejidad.....	12
Tabla 15. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	13
Tabla 16. Coeficiente de retorno.....	13
Tabla 17. Nivel de complejidad.....	20
Tabla 18. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	21
Tabla 19. Coeficiente de retorno.....	21
Tabla 20. Nivel de complejidad.....	29
Tabla 21. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	30
Tabla 22. Coeficiente de retorno.....	30
Tabla 23. Nivel de complejidad.....	38
Tabla 24. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	39
Tabla 25. Coeficiente de retorno.....	39
Tabla 26. Nivel de complejidad.....	47
Tabla 27. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	48
Tabla 28. Coeficiente de retorno.....	48
Tabla 29. Nivel de complejidad.....	56
Tabla 30. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	57
Tabla 31. Coeficiente de retorno.....	57
Tabla 32. Nivel de complejidad.....	64
Tabla 33. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	65
Tabla 34. Coeficiente de retorno.....	65
Tabla 35. Nivel de complejidad.....	73
Tabla 36. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	74
Tabla 37. Coeficiente de retorno.....	74
Tabla 38. Nivel de complejidad.....	82
Tabla 39. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	83
Tabla 40. Coeficiente de retorno.....	83
Tabla 41. Nivel de complejidad.....	91
Tabla 42. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	92
Tabla 43. Coeficiente de retorno.....	92
Tabla 44. Nivel de complejidad.....	101
Tabla 45. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	102
Tabla 46. Coeficiente de retorno.....	102
Tabla 47. Nivel de complejidad.....	110
Tabla 48. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	111

Tabla 49. Coeficiente de retorno.....	111
Tabla 50. Nivel de complejidad.....	119
Tabla 51. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	120
Tabla 52. Coeficiente de retorno.....	120
Tabla 53. Nivel de complejidad.....	128
Tabla 54. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	129
Tabla 55. Coeficiente de retorno.....	129
Tabla 56. Nivel de complejidad.....	137
Tabla 57. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	138
Tabla 58. Coeficiente de retorno.....	138
Tabla 59. Nivel de complejidad.....	146
Tabla 60. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	147
Tabla 61. Coeficiente de retorno.....	147
Tabla 62. Nivel de complejidad.....	155
Tabla 63. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	156
Tabla 64. Coeficiente de retorno.....	156
Tabla 65. Nivel de complejidad.....	163
Tabla 66. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	164
Tabla 67. Nivel de complejidad.....	172
Tabla 68. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.....	173
Tabla 69. Coeficiente de retorno.....	173
Tabla 70. Carga total generada por los municipios.....	181
Tabla 71. Meta grupal municipios.....	183
Tabla 72. Carga no removida.....	183

INTRODUCCION

En el presente informe contiene la información de la propuesta de **“las metas individuales, grupales, globales de reducción de la carga contaminante para los cuerpos de agua receptor y los respectivos cronogramas de cumplimiento”**. (Aplicado a Municipios, establecimientos comerciales e industriales). Se tomó como referencia la información descrita en los PSMV de cada municipio, auto declaraciones y base de datos de cobro de tasa retributiva consultada en el archivo de CARDIQUE, para el cálculo de las mismas.

En el informe se destaca que de los 21 municipios, de la jurisdicción de la corporación, sólo cinco Municipios como son Cartagena, Turbana, Arjona, El Carmen de Bolívar y Maríalabaja han puesto en marcha el PSMV. El resto de municipios (Turbaco, Arjona, Arroyo Hondo, Calamar, Clemencia, Cordoba Tetón, El Carmen, Guamo, Mahates, San Cristobal, San Estanislao, San Jacinto, San Juan, Santa Catalina, Santa Rosa Soplaviento, Turbaco, Villa Nueva, Zambrano), carecen de implementación de PSMV, en los cuales la comunidad hace el vertimiento a posos sépticos. Estos municipios no son sujeto pasivo de cobro de tasa retributiva.

Municipio de Cartagena de Indias DT y C: Cobertura del alcantarillado en 95%, tratamiento primario de las aguas residuales recolectadas y conducidas a la planta de tratamiento primario, para luego verterlas al mar en Punta Canoas por medio del emisario submarino a 2,5 km mar adentro, la planta funciona hoy día con el sistema de Militamices, desarenadores y clasificadores de arena trabajando en conjunto se espera una remoción del 70% de los sólidos flotantes, eliminará el 90 % de sólidos en suspensión, un 30 % de remoción de grasas y aceites y, se removerá el 80% de las arenas finas y gravas (remoción de las partículas que pasan el tamiz de 140). La dilución esperada para el futuro emisario submarino de Punta Canoa es equivalente a un sistema de tratamiento que produzca el 99% de remoción. Por lo anterior este municipio está sujeto a cobro de la tasa retributiva. En cuanto al cumplimiento de la norma aguas de Cartagena debe cumplir con la 0883 de 2018 establemente manteniendo las concentraciones de DBO5 y SST por debajo de los niveles normales indicados y no con fluctuación por encima de lo indicado de forma que se garantice el cumplimiento de la norma y si incumple se le reajustará el factor regional.

Nota: Teniendo en cuenta lo anterior la corporación toma la determinación seguir haciendo el cobro de la tasa retributiva como se realizó para el año de línea base 2022 pero con una condición, que la empresa Aguas de Cartagena mantenga la reducción de carga contaminante, en concordancia con la reducción de los consumos per cápitas de agua y el crecimiento poblacional y, que además que cumpla con lo estipulado en en el PSMV establecido, si no se le hará el reajuste e incremento con base en el factor regional.

Municipio de Turbana: Logró construir alcantarillado en un 35%, con tres (3) lagunas de oxidación, este alcantarillado se destruyó en un alto porcentaje de ese 35% debido a deslizamientos del suelo, por filtración de las aguas de escorrentía en época húmeda, haciendo que este se fracturara y colapsara la conducción del agua residual a las lagunas, las cuales funcionaron por un espacio de tiempo muy breve, hoy día están sedimentadas y la comunidad hace uso de ellas para siembra de pan coger. Hoy día las aguas residuales recolectadas y no recolectadas van por escorrentía directamente al arroyo Polón deteriorando la flora y fauna hidrobiológica, lo cual indica que este municipio está sujeto a cobro de tasa retributiva.

Municipio de Marialabaja: Cuenta con un 40% de cobertura de alcantarillado en barrios de la cabecera municipal, el cual recolecta y conduce las aguas residuales hasta un sistema de tratamiento de cuatro lagunas de oxidación, el cual hace una remoción del 91% de la carga orgánica que llega por el influente, luego por rebose hace el vertimiento del efluente directamente al arroyo de invierno Paso el Medio el cual desemboca en la Ciénaga de María la Baja, el cual en época seca se encuentra con un muy bajo nivel de agua que penetra de la Ciénaga, la cual se mezcla con el efluente que sale del sistema de tratamiento, tornándose de color verde oscuro el agua y con un olor a materia orgánica aunque no ofensivo, por no haber flujo de intercambio con la ciénaga, deteriorando la flora y fauna hidrobiológica. Lo anterior indica que este municipio también está sujeto a cobro de tasa retributiva.

Respecto a los municipios, se tomó como información de línea base, la generación de cargas contaminantes reales y/o proyectadas del año 2022, para obtener la base de partida y esta se proyectó a cada año del quinquenio, desde el primer año no se le aplicó metas de reducción de carga ya que solo cinco de los 21 Municipios han iniciado la implementación del PSMV y también presentan atrasos, problemas estructurales en las obras y, a esto sumado el vencimiento del psmv y el cronograma de cumplimiento.

Nota: Los municipios que no están generando vertimientos a cuerpos de agua y que durante el quinquenio lo generen a través de alcantarillado sanitario, serán sujetos pasivos de cobro de la tasa retributiva.

En cuanto a las empresas e industrias: Se establece que la meta de carga del quinquenio es la misma del 2022 (Línea base), lo anterior por que se eliminará la concentración de SST que es el mayor tensor sobre la Bahía por medio del proyecto de obras del canal del dique por el fondo de adaptación, proyecto adjudicado mediante Resolución 619 del 25 de julio de 2014 a la firma Latinoamericana de Construcción S.A. "Latinco S.A", la fase de estudios y diseños de las obras en el Canal del Dique por la empresa holandesa Royal Haskoning y la sociedad colombiana Gómez Cajiao.

En el evento que la industria o empresa incremente las cargas contaminantes, se verá avocada a incremento de factor regional.

En cuanto a la actividad camaronera, se establece que la meta de carga del quinquenio es la misma del 2022 (Linea base), ya que la corporación no tiene conocimiento de impactos por vertimientos de este sector empresarial sobre el recurso (canal del dique) y Bahía de Barbacos asociado a DBO5 Y SST.

1. METODOLOGIA

Para estimar la carga contaminante a continuación se plantea la metodología con base en la RASRESOLUCIÓN 0330 DE 2017, MODIFICADA PARCIALMENTE POR LA RESOLUCIÓN 799 DE 2021, usada por los municipios de la jurisdicción de CARDIQUE, la cual tiene en cuenta la proyección de la población para determinar la proyección del aporte sanitario con base en la población del año 2022, nivel de complejidad, dotación neta, caudal de agua residual, carga contaminante generada.

Las proyecciones se realizan con base en los parámetros que son objeto de cobro de tasas retributivas con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción una vez instalado el alcantarillado, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales o el sistema de tratamiento que a conveniencia ejecute el municipio.

A continuación, se presenta el modelo de cálculo a emplear y las herramientas necesarias para realizar las proyecciones de carga contaminante

1.1. NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.

Tabla 1. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del se define el nivel de *complejidad*.

1.2. DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2017- res 799 de 2021.

Tabla 2. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio con un nivel de complejidad, la dotación neta debe mínima estar en L/Hab/día.

1.3. COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales.

Tabla 3. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

- Caudal de Aguas Residuales (L/s)

- **Generado:**

$$QG = QN * \text{Factor Retorno}$$

- **Recolectado:**

$$QR = QG * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: #

- **Transportado:**

$$Q \text{ transportado} = Q \text{ recolectado}$$

1.4. CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (Cc), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$Cc = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

Cc = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calcula la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tiene en cuenta la siguiente información:

- Censo 2012 realizado por el DANE (www.dane.gov.co), para el municipio de Santa rosa
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada consignada en el PSMV de cada municipio estudio.

Carga contaminante diaria (Cc). 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, es decir:

$$C_c = Q \times C \times 0.0036 \times t$$

Donde:

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 mili gramos 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)

En el cálculo de la carga contaminante de cada sustancia, elemento o parámetro contaminante objeto del cobro de la tasa retributiva por vertimientos, se deberá descontar a la carga presente en el vertimiento puntual, las mediciones de la carga existente en el punto de captación, siempre y cuando se capte en el mismo cuerpo de agua receptor de la descarga objeto del pago de la tasa.

Caudal promedio (Q). Corresponde al volumen de vertimientos por unidad de tiempo durante el período de muestreo. Para los efectos del presente decreto, el caudal promedio se expresará en litros por segundo (l/s).

Concentración (C). Es la masa de una sustancia, elemento o parámetro contaminante, por unidad de volumen del líquido que lo contiene. Para los efectos del presente decreto, la concentración se expresará en miligramos por litro (mg/l).

2. PROPUESTA DE LA META DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE DEL MUNICIPIO.

2.1.MUNICIPIO DE CARTAGENA

Las propuestas se hacen con base en los datos obtenidos de su PSMV aprobado por CARDIQUE, teniendo en cuenta lo anterior la corporación toma la determinación seguir haciendo el cobro de la tasa retributiva como se viene haciendo, pero con una condición, que la empresa Aguas de Cartagena mantenga la reducción de carga contaminante, en concordancia con la reducción de los consumos per cápitas de agua y el crecimiento poblacional y, que además que cumpla con lo estipulado en el PSMV establecido, con la resolución 0883 de 2018 establemente manteniendo las concentraciones de DBO5 y SST por debajo de los niveles normales indicados y no con fluctuación por encima de lo indicado de forma que se garantice el cumplimiento de la norma, la puesta en marcha de la construcción de la planta de tratamiento, si no se le hará el reajuste e incremento con base en el factor regional.

proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

PROYECCIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE DBO₅ Y SST

Con el fin de determinar las proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y a tratar, a corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año). Se proyecta en tabla siguiente la carga contaminante de las sustancias o parámetros objeto de cobro de tasa retributiva.

Para la construcción del mencionado cuadro se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones. El Caudal del vertimiento expresado en litros /segundo (l/s), mientras que las Concentraciones de DBO₅ y SST están expresadas en miligramo/ Litro (mg/l).

Para el cálculo de la Producción per cápita de carga contaminante DBO₅, SST, se tuvo en cuenta los datos de Caudal, Concentración DBO₅, SST y población correspondiente al número de habitantes esperado.

La Carga Generada es el producto de la concentración de DBO₅ o SST, por el caudal medio en el mismo sitio multiplicado por la constante 0,365. Expresado en Ton/año.

La Carga Transportada es el producto de la Carga Generada por el porcentaje de cobertura del área aferente al punto de vertimiento. Expresado en Ton/año.

Carga Tratada: Es la Carga transportada que llegará a la Planta de Pretratamiento de Aguas Residuales. Expresado en Ton/año. Ver tabla 1. Proyección de la carga contaminante

Tabla 4. Proyección de la carga contaminante

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
1,043,185	1,159.09	45,066	34,425	417,274	463.6	18,026	13,770	6,579,576	5,026,065	417,274	463.6	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												16,449	12,565
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	3,290	2,513

Nota1: Para el año 5 se espera prestarle el servicio al 100% de la población, por tanto se recolectará y tratará el 100% del agua generada

Nota2: El porcentaje de remoción de la DBO₅ y SST será del 90% en el 2028

Nota 3: Se considera un aumento del caudal por los aportes aguas comerciales, Institucionales, Conexiones erradas y caudal de infiltración (QC + QIN + Qce + QINF) igual al 25%

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
1,059,626	1,177.36	45,776	34,968	847,701	941.9	36,621	27,974	13,366,546	10,210,556	847,701	941.9	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												16,708	12,763
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	3,342	2,553
META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			85%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
1,065,881	1,184.31	46,046	35,174	905,999	1,006.7	39,139	29,898	14,285,790	10,912,756	905,999	1,006.7	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												16,807	12,839
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	3,361	2,568

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			90%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
1,071,065	1,190.07	46,270	35,345	963,959	1,071.1	41,643	31,811	15,199,698	11,610,880	963,959	1,071.1	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												16,889	12,901
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	3,378	2,580

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			95%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
1,075,359	1,194.84	46,456	35,487	1,021,591	1,135.1	44,133	33,713	16,108,448	12,305,064	1,021,591	1,135.1	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												16,956	12,953
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	3,391	2,591

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				100%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
1,079,301	1,199.22	46,626	35,617	1,079,301	1,199.2	46,626	35,617	17,018,418	13,000,181	1,079,301	1,199.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												17,018	13,000	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	3,404	2,600	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
75,978,900	58,039,437

Fuente: CONSULTOR RYL EES S.A.S

Analizando la tabla anterior se observa que la carga recolectada depende de la cobertura del alcantarillado en la cual se calcula cada año hasta el final del quinquenio sin tratamiento y por lo tanto sin remoción de la DBO5 y la SST por falta de tratamiento por medio de una planta de tratamiento. A continuación, se muestra la carga contaminante acumulada al final del quinquenio.

<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
<i>DBO</i>	<i>SST</i>
<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
75,978,900	58,039,437

Para cumplir con lo anterior AGUAS DE CARTAGENA S.A. E.S.P. puso en marcha un conjunto de programas e iniciativas para mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado de la ciudad de Cartagena, que se han englobado bajo la denominación del Plan Maestro de Acueducto, Alcantarillado y Gestión Ambiental, con los objetivos prioritarios de:

- Eliminar la descarga de aguas residuales municipales a la Bahía de Cartagena, la Ciénaga de Tesca y el sistema de lagos y caños de la Ciudad.
- Mantener una cobertura del servicio de alcantarillado de 95%.
- Los equipos a instalar en la PTAR permitirán la adecuación de los efluentes al medio marino para su asimilación y control del impacto en la masa de agua del mar, con lo que se logrará mantener la calidad del agua de la zona adyacente del Mar Caribe, en Punta Canoa, sitio del vertimiento final, de acuerdo con los criterios de uso definidos para ella.
- Con el sistema Militamicos, desarenadores y clasificadores de arena trabajando en conjunto se espera una remoción del 70% de los sólidos flotantes, eliminará el 90 % de sólidos en suspensión, un 30 % de remoción de grasas y aceites y se removerá el 80% de las arenas finas y gravas (remoción de las partículas que pasan el tamiz de 140). De esta forma se espera, de acuerdo a la población proyectada en el diseño, las siguientes remociones de sólidos:

Tabla 5. Proyección de sólidos a remover en la futura planta de pretratamiento

Año	Población atendida	Caudal m3/día	Sólidos 30 g/hab/día (Tons/ día) EPTAR
2009	938,740	76.091	28.16
2010	969,432	78.560	29.08
2015	1,143,198	92.573	34.29
2020	1,353,515	109.507	40.60
2025	1,516,027	122.675	45.48

Los beneficios en este sentido están definidos por las cantidades de sólidos, grasas y aceites que no se dispondrán en el océano. Este material extraído, de las aguas residuales, con características no tóxicas ni peligrosas, será dispuesto mediante extensión y compactación en un relleno sanitario, de acuerdo a lo aprobado por la autoridad ambiental regional (Cardique).

El agua con esas condiciones no producirá acumulaciones de arena en la proximidad de los difusores y la materia orgánica biodegradable va finamente dividida y su mezcla será completa al contacto con el

agua de mar, produciendo una dilución inmediata que reduce la concentración de materia orgánica a niveles por debajo de los que pudiera ocasionar daño ambiental y antes por el contrario, contribuir al aporte de nutrientes no tóxicos en un medio deficitario como lo es el océano.

La dilución esperada para el futuro emisario submarino de Punta Canoa es equivalente a un sistema de tratamiento que produzca el 99% de remoción. La tabla 9 muestra la reducción de contaminantes de las aguas residuales por dilución en el Mar Caribe con el emisario y difusor proyectado. El diseño y localización del difusor permitirá alcanzar una dilución mínima de 100:1 todo el tiempo. La corriente marina del sitio propuesto es de 20 cm/s en promedio, lo cual permitirá alcanzar una dilución de 288:1 en promedio. Estos valores de dilución inicial han sido predichos aplicando el modelo matemático NRFIELD, mientras que para simular la dispersión lejana se corrió el modelo FRFIELD, ambos desarrollados por el doctor Philips Roberts (1989), descritos en Baumgartner et al. (1994).

Tabla 6. Reducción esperada de contaminantes de las aguas residuales de cartagena por dilución en el Mar Caribe

Contaminantes	Unidades	Concentración Inicial	Concentración después de Dilución Inicial ⁽¹⁾
SST	mg/L	225	0.78
DBO ₅	mg/L	200	0.69
Nitrógeno Total	mg/L	65	0.22
N-NH ₃	mg/L	40	0.13
Fosforo Total	mg/L	15	0.05
Grasas y Aceites	mg/L	35	0.12
Coliformes Fecales	UCF/100mL	10 ⁸	3.4 ⁶

⁽¹⁾La dilución inicial mínima es de 100:1 con condiciones de corriente típica a una profundidad de 20 m

Fuente: Hanzen and Sawyer, 1999

Utilizando Militamices, desarenadores y clasificadores de arena y descargando al océano con una dilución de 288:1, se evitará producir impactos ambientales en el sitio de descarga, pues como se puede apreciar en la tabla 2-4 las características de la calidad del agua en el punto de disposición en el Mar Caribe muestran valores superiores a la descarga una vez producida la dilución inicial. Queda entonces posteriormente por actuar fenómenos de dispersión y decaimiento bacteriano que generarán una disminución aún mayor en las concentraciones de las diferentes variables y garantizarán que en la zona costera se mantendrán las características de calidad de agua.

2.2. SANTA ROSA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SANTA ROSA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 7.

Tabla 7. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un

¹ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE”.

habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 8. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 9. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanto carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co).
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV del Municipio de Arjona.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Santa Rosa.

Resolución que aprueba el PSMV.	466
Fecha de la resolución.	17 de abril de 2018.
Estado 2023.	Actualizado.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 1 de marzo de 2023. - 25 de abril de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 107 de 2023. - 281 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1742 de 2022 establece que el auto 039 de 2020 declara surtida la etapa de alegatos dentro del proceso sancionatorio ambiental adelantado contra el Municipio de Santa Rosa y sanciona con multa de \$ 82.921.941.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Santa Rosa.

Observaciones del sancionatorio.	
Porcentaje de avance estimado (%).	28
Presupuesto de inversión PSMV.	\$ 25.635.200.000
Observaciones generales.	<ol style="list-style-type: none">1. PSMV en fase de implementación.2. Los conceptos técnicos de 2023 señalan lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">- Colectores de alcantarillado instalados, terrenos para la construcción de la PTAR y el sitio de disposición final de las aguas residuales tratadas.- Requerimiento presentación informe de avance.

MUNICIPIO DE SANTA ROSA

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
								-	-	0	-	-	-
22,592	21.76	976	746	9,037	8.7	390	298					CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												-	-
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	-	-
										-	-	-	-

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			28%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
								-	-	0	-	-	-
23,105	22.25	998	762	6,469	6.2	279	213					CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												-	-
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	-	-
										#¡VALOR!	-	#¡VALOR!	#¡VALOR!

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			40%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
23,624	22.75	1,021	780	9,450	9.1	408	312	149,001	113,820	9,450	9.1	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												373	285
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	75	57

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				50%	Carga anual		TRATADA			
Población Afere	Q	DBO	SST	Población Afere	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afere	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
24,158	23.26	1,044	797	12,079	11.6	522	399	190,462	145,492	12,079	11.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												381	291	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	76	58	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				60%	Carga anual		TRATADA			
Población Afere	Q	DBO	SST	Población Afere	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afere	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
24,694	23.78	1,067	815	14,816	14.3	640	489	233,625	178,464	14,816	14.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												389	297	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	78	59	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
25,237	24.30	1,090	833	17,666	17.0	763	583	278,556	212,786	17,666	17.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												398	304	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	80	61	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
851,644	650,561

2.3. MUNICIPIO DE ARJONA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.²

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE ARJONA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 10.

Tabla 10. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un

² Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 11. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 12. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2012 realizado por el DANE (www.dane.gov.co).
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV del Municipio de Arjona.

Resolución que aprueba el PSMV.	906
Fecha de la resolución.	13 de agosto de 2012
Estado 2023	Vencido.
Fecha visita de seguimiento 2023.	- 21 de febrero de 2023. - 25 de agosto de 2023
Conceptos técnicos 2023.	- 102 de 2023. - 664 de 2023.

Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1289/18 formula cargos. El auto 252/19 cierra etapa probatoria.
Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento de la res. 0906 de 2012, referente a la ejecución del PSMV
Porcentaje de avance estimado (%).	10
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	- PSMV en fase de implementación. - Cronograma de actividades vencido. - Los conceptos técnicos del año 2023 han requerido la presentación de un documento de actualización (Cronograma de actividades) del PSMV, vigilancia y mantenimiento en la planta de tratamiento por lagunaje. - La red existente no cubre todo el casco urbano. No se ha trabajado en la ampliación de dichas redes.

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
74,773	83.08	3,230	2,468	7,477	8.3	323	247	117,902	90,064	7,477	8.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												1,179	901
												SIN TRATAR 20%	
												REMOVIDA	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	236	180

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
75,995	84.44	3,283	2,508	7,600	8.4	328	251	119,829	91,536	7,600	8.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,198	915	
												SIN TRATAR 20%	0	
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												240	183	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
76,455	84.95	3,303	2,523	7,646	8.5	330	252	120,554	92,090	7,646	8.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,206	921	
												SIN TRATAR 20%	0	
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												241	184	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
76,847	85.39	3,320	2,536	7,685	8.5	332	254	121,172	92,562	7,685	8.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,212	926	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	242	185	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
77,183	85.76	3,334	2,547	7,718	8.6	333	255	121,702	92,967	7,718	8.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,217	930	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	243	186	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]

GENERADA			RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
77,474	86.08	3,347	2,557	7,747	8.6	335	256	122,161	93,317	7,747	8.6	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												1,222	933
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	244	187

2.4. GUAMO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.³

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DEL GUAMO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 13. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa Rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un

³ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 14. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 15. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co).
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de El Guamo

Resolución que aprueba el PSMV.	1280
Fecha de la resolución.	11 de agosto de 2023.
Estado 2023.	Actualizado.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 14 de abril de 2023. - 1 de noviembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 227 de 2023. - 817 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1623 de noviembre 3 de 2022 declara responsable de los cargos formulados mediante res. 1260 de octubre 3 de 2018 al municipio de El Guamo y sanciona con multa de \$827.844.384.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de El Guamo .

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento de la res. 1258 de 2011, referente a la ejecución del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	A la fecha no hay avances en la implementación del PSMV.
Presupuesto de inversión PSMV.	\$ 25.403.470.550
Observaciones generales.	Los conceptos técnicos del año 2023 requieren de la presentación de un informe de avance en la implementación del PSMV.

MUNICIPIO DEL GUAMO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
9,314	8.28	402	307	3,726	3.3	161	123	58,745	44,875	3,726	3.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												147	112
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	29	22

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
9,314	8.28	402	307	931	0.8	40	31	14,686	11,219	931	0.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												147	112	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	29	22	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
9,481	8.43	410	313	948	0.8	41	31	14,950	11,420	948	0.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												149	114	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	30	23	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
9,610	8.54	415	317	961	0.9	42	32	15,153	11,575	961	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												152	116	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	30	23	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
9,664	8.59	417	319	966	0.9	42	32	15,238	11,640	966	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												152	116	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	30	23	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
9,716	8.64	420	321	972	0.9	42	32	15,320	11,703	972	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												153	117	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	31	23	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
75,347	57,557

2.5. SANTA CATALINA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁴

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SANTA CATALINA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 16. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁴ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE”.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 17. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 18. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$Q_N = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Santa Catalina.

Resolución que aprueba el PSMV.	0205
Fecha de la resolución.	10 de marzo de 2008.
Estado 2023.	En evaluación.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 27 de junio de 2023. - 11 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	Oficio de octubre 19 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. No 0601/13 inició un proceso sancionatorio por incumplimiento de las obligaciones señaladas en las resoluciones No 0205/08 y No 0055/13.
Observaciones del sancionatorio.	La res. No 014/18 formuló cargos contra el municipio de Santa Catalina por incumplimiento de las obligaciones de la res. No 0205/08.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Santa Catalina.

Porcentaje de avance estimado (%).	5
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none">- Cronograma de actividades vencido.- Se presenta solicitud de evaluación de la actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV con número de radicado E-2022-1547.- El oficio de octubre 19 de 2023 requiere información complementaria para continuar con la evaluación del documento PSMV.- A la fecha no se dado cumplimiento con el requerimiento del oficio de fecha 4 de octubre de 2023.

MUNICIPIO DE SANTA CATALINA

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
13,169	12.68	569	435	5,268	5.1	228	174	83,060	63,448	5,268	5.1	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												208	159
												REMOVIDA	SIN TRATAR 20%
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												42	32

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
13,298	12.81	574	439	1,330	1.3	57	44	20,968	16,017	1,330	1.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												210	160
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	42	32

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
13,431	12.93	580	443	1,343	1.3	58	44	21,178	16,178	1,343	1.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												212	162
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	42	32

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,553	13.05	585	447	1,355	1.3	59	45	21,370	16,325	1,355	1.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												214	163	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	43	33	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,677	13.17	591	451	1,368	1.3	59	45	21,566	16,474	1,368	1.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												216	165	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	43	33	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,795	13.28	596	455	1,380	1.3	60	46	21,752	16,616	1,380	1.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												218	166	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	44	33	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
106,835	81,610

2.6. SAN CRISTOBAL

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁵

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 19. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁵ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 20. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 21. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de San Cristóbal.



Resolución que aprueba el PSMV.	532
Fecha de la resolución.	4 de junio de 2007.
Estado 2023.	Evaluación.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 24 de julio de 2023. - Proyectada diciembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 568 de 2023. - CT 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	El CT 702 de 2023 señala lo siguiente: Mediante memorando 182 del 13 de septiembre de 2023 se declara surtida la etapa de alegatos de conclusión dentro del proceso sancionatorio contra el Municipio de San Cristóbal y se determina la multa de \$174.778.732.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Cristóbal.

Observaciones del sancionatorio .	Incumplimiento en la presentación del informe de avance referido a la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	70
Presupuesto de inversión PSMV.	Información disponible con la evaluación de la actualización del PSMV.
Observaciones generales .	<p>1. Alcantarillado en funcionamiento .</p> <p>2. Los conceptos técnicos de 2023 señalan lo siguiente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auto 114 de 2021 da inicio al trámite de aval de la actualización del PSMV. - Auto 071 de 2023 requiere de información complementaria para continuar con la evaluación de la actualización del PSMV. - A la fecha no se ha dado cumplimiento con la presentación de la información requerida por el auto 071 de 2023. . Se requiere retiro de vegetación del sistema de tratamiento .

MUNICIPIO DE SAN CRISTOBAL

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA			RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA				
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
6,669	5.93	288	220	2,668	2.4	115	88	42,063	32,131	2,668	2.4	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												105	80
												SIN TRATAR 20%	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												21	16

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
6,694	5.95	289	221	669	0.6	29	22	10,555	8,063	669	0.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												106	81	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	21	16	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
6,711	5.97	290	221	671	0.6	29	22	10,582	8,083	671	0.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												106	81	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	21	16	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
6,722	5.98	290	222	672	0.6	29	22	10,599	8,097	672	0.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												106	81	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	21	16	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
6,732	5.98	291	222	673	0.6	29	22	10,615	8,109	673	0.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												106	81	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	21	16	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
6,738	5.99	291	222	674	0.6	29	22	10,624	8,116	674	0.6	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												106	81	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	21	16	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
52,976	40,468

2.7. CALAMAR

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁶

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE CALAMAR

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 22. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁶ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 23. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 24. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV



PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Calamar

Resolución que aprueba el PSMV.	930
Fecha de la resolución.	10 de diciembre de 2020.
Estado 2023.	Cronograma de actividades actualizado por diez (10) años.
Fecha visitas de seguimientos 2023.	- 30 de marzo de 2023. - 26 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 222 de 2023. - 674 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 487/13 inicia proceso sancionatorio. La res. 196/18 cierra investigación.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Calamar

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento de la res. 828/09 referente a la ejecución del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	5
Presupuesto de inversión PSMV.	\$ 39.065.000.000
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none">- Cronograma de actividades actualizado por 10 años.- PSMV en fase de implementación.- Los conceptos técnicos del año 2023 señalan el avance en la implementación del PSMV, referido a las redes de alcantarillado, terrenos para la construcción de la EBAR y PTAR y el sitio de disposición final de las aguas residuales tratadas.

MUNICIPIO DE CALAMAR

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				TRATADA					
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST			Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)			Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
24,331	23.43	1,051	803	9,732	9.4	420	321			9,732	9.4	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												11,510	8,792
										REMOVIDA		SIN TRATAR	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	SIN TRATAR	
										-	-	-	-

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
24,768	23.85	1,070	817	2,477	2.4	107	82	39,054	29,833	2,477	2.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												391	298	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	78	60	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
24,982	24.06	1,079	824	2,498	2.4	108	82	39,392	30,091	2,498	2.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												394	301	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	79	60	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
25,158	24.23	1,087	830	2,516	2.4	109	83	39,669	30,303	2,516	2.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												397	303	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	79	61	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
25,274	24.34	1,092	834	2,527	2.4	109	83	39,852	30,443	2,527	2.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												399	304	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	80	61	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
25,422	24.48	1,098	839	2,542	2.4	110	84	40,085	30,621	2,542	2.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												401	306	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	80	61	

Carga total al final del quinquenio		REMOVIDA	
DBO	SST	DBO Ton/año	SST Ton/año
(Kg/año)	(Kg/año)		
198,052	151,290	-	-

2.8. CLEMENCIA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁷

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE CLEMENCIA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 25. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁷ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 26. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 27. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$Q_N = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Clemencia.

Resolución que aprueba el PSMV.	1663.
Fecha de la resolución.	30 de diciembre de 2013.
Estado 2023.	Vigente.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 17 de marzo de 2023. - 23 de agosto de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 148 de 2023. - 569 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1101 de julio 11 de 2023 declara no responsable del cargo formulado en el artículo primero de la res. 1294 de 2018 al municipio de Clemencia y ordena el archivo definitivo del expediente sancionatorio SA 5006-4.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Clemencia.

Observaciones del sancionatorio.	El municipio de Clemencia ha implementado los 10 programas propuestos en el PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	60
Presupuesto de inversión PSMV.	Sin información.
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - Alcantarillado en funcionamiento . - Los conceptos técnicos de 2023 requieren lo siguiente : <ul style="list-style-type: none"> - La implementación de un plan de acción tendiente a la optimización en el manejo de las estaciones de bombeo del servicio de alcantarillado de dicho municipio, en lo relacionado con la operación, mantenimiento y vigilancia de dichas estaciones, acompañado de una capacitación del citado plan a los operarios de las estaciones en mención . - Las obras civiles necesarias para garantizar la estabilidad de la estación Bello Horizonte y los manholes aledaños a dicha estación .

MUNICIPIO DE CLEMENCIA

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2015											
GENERADA				RECOLECTADA				TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
12.540	12,08	542	414	5.016	4,8	217	166	5.016	4,8	-	-
										CARGA TOTAL	
										DBO Ton/año	SST Ton/año
										5.932	4.531
								REMOVIDA		SIN TRATAR	
								DBO Ton/año	SST Ton/año	SIN TRATAR	
								-	-	-	-

META DE REDUCCION DE CARGA PARA EL AÑO [1- 5 AÑOS - 2020]												
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				40%	TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12.653	12,18	547	418	5.061	4,9	219	167	5.061	4,9	219	167	
										CARGA TOTAL		
										DBO Ton/año	SST Ton/año	
										5.985	4.572	
								REMOVIDA		SIN TRATAR 60%		
								DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
								958	732	3.591	2.743	

META DE REDUCCION DE CARGA PARA EL AÑO 2017 [2- 5 AÑOS - 2020]												
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12.750	12,28	551	421	8.925	8,6	386	295	8.925	8,6	386	295	
										CARGA TOTAL		
										DBO Ton/año	SST Ton/año	
										6.031	4.607	
								REMOVIDA		SIN TRATAR 30%	0	
								DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
								2.955	2.258	1.809	1.382	

META DE REDUCCION DE CARGA PARA EL AÑO 2018 [3- 5 AÑOS - 2020]												
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12.857	12,38	555	424	10.286	9,9	444	339	10.286	9,9	444	339	
										CARGA TOTAL		
										DBO Ton/año	SST Ton/año	
										6.082	4.646	
								REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
								DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
								3.892	2.973	1.216	929	

META DE REDUCCION DE CARGA PARA EL AÑO 2019 [4- 5 AÑOS - 2020]												
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12.963	12,48	560	428	10.370	10,0	448	342	10.370	10,0	448	342	
										CARGA TOTAL		
										DBO Ton/año	SST Ton/año	
										6.132	4.684	
								REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
								DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
								3.924	2.998	1.226	937	

META DE REDUCCION DE CARGA PARA EL AÑO 2020 [4- 5 AÑOS - 2020]												
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13.056	12,57	564	431	10.445	10,1	451	345	10.445	10,1	451	345	
										CARGA TOTAL		
										DBO Ton/año	SST Ton/año	
										6.176	4.718	
								REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
								DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
								3.953	3.019	1.235	944	

2.9. SAN JUAN NEPOMUCENO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁸

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN NEPOMUCENO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 28. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁸ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 29. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 30. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$Q_N = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q \text{ transportado} = Q \text{ recolectado}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (Cc), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

Cc = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q**

= Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Juan Nepomuceno.

Resolución que aprueba el PSMV.	1133
Fecha de la resolución.	12 de octubre de 2012.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 15 de junio de 2023. - 27 de octubre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 374 de 2023. - 804 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1162 de 2023 declara responsable de los cargos formulados mediante res. 1295 de 2018 al municipio de San Juan Nepomuceno e impone multa de \$ 681.380.103.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Juan Nepomuceno.

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento de la res. 1133/12 referente a la implementación del PSMV
Porcentaje de avance estimado (%).	Sin información.
Presupuesto de inversión PSMV.	Sin información.
Observaciones generales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. PSMV en fase de implementación. 2. Cronograma de actividades vencido. 3. Los conceptos técnicos del año 2023 señalan lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Se tienen colectores de alcantarillado, terrenos para la construcción de la EBAR y PTAR y el sitio de disposición final de las aguas residuales tratadas. - Se requiere la presentación de un documento de actualización (Cronograma de actividades) del PSMV.

MUNICIPIO DE SAN JUAN

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
9,907	8.81	428	327	3,963	3.5	171	131	62,485	47,732	3,963	3.5	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												156	119
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	31	24

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
10,038	8.92	434	331	1,004	0.9	43	33	15,828	12,091	1,004	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												158	121	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	32	24	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
10,174	9.04	440	336	1,017	0.9	44	34	16,042	12,255	1,017	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												160	123	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	32	25	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
10,305	9.16	445	340	1,031	0.9	45	34	16,249	12,412	1,031	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												162	124	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	32	25	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
10,445	9.28	451	345	1,045	0.9	45	34	16,470	12,581	1,045	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												165	126	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	33	25	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
10,573	9.40	457	349	1,057	0.9	46	35	16,672	12,735	1,057	0.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												167	127	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	33	25	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
81,260	62,074

2.10. TURBANA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.⁹

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE TURBANA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 31. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

⁹ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 32. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 33. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Turbana.

Resolución que aprueba el PSMV.	0188
Fecha de la resolución.	25 de febrero de 2013.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 3 de marzo de 2023. - 1 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 643 de 2023. - 697 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	El auto 242/18 inicia proceso sancionatorio. La res. 1288/18 formula cargos.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Turbana.

Resolución que aprueba el PSMV.	0188
Fecha de la resolución.	25 de febrero de 2013.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 3 de marzo de 2023. - 1 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 643 de 2023. - 697 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	El auto 242/18 inicia proceso sancionatorio. La res. 1288/18 formula cargos.

MUNICIPIO DE TURBANA

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA				RECOLECTADA				TRATADA					
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST			Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)			Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
17,641	156.81	762	582	7,056	62.7	305	233			7,056	62.7	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												278	212
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	56	42

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				20%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,929	15.94	775	592	3,586	3.2	155	118	56,541	43,191	3,586	3.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												283	216	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	57	43	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				20%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
18,037	16.03	779	595	3,607	3.2	156	119	56,881	43,451	3,607	3.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												284	217	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	57	43	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			20%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
18,114	16.10	783	598	3,623	3.2	157	120	57,124	43,637	3,623	3.2	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												286	218
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	57	44

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]													
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE			20%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
18,215	16.19	787	601	3,643	3.2	157	120	57,443	43,880	3,643	3.2	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												287	219
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	57	44

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				20%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
18,273	16.24	789	603	3,655	3.2	158	121	57,626	44,020	3,655	3.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												288	220	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	58	44	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
285,615	218,178

REMOVIDA	
DBO Ton/año	SST Ton/año
-	-

2.11. SOPLAVIENTO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁰

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SOPLAVIENTO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 34. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁰ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “**ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE**”.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 35. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 36. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Soplaviento .

Resolución que aprueba el PSMV.	1067
Fecha de la resolución.	24 de septiembre de 2012.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 6 de junio de 2023. - 27 de septiembre de 2023.
Concepto técnico 2023.	- 372 de 2023. - 698 de 2023.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Soplaviento .

Resolución que aprueba el PSMV.	1067
Fecha de la resolución.	24 de septiembre de 2012.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 6 de junio de 2023. - 27 de septiembre de 2023.
Concepto técnico 2023.	- 372 de 2023. - 698 de 2023.

MUNICIPIO DE SOPLAVIENTO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA			RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA				
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
11,375	10.11	491	375	4,550	4.0	197	150	71,744	54,805	4,550	4.0	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												179	137
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	36	27

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				28%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
11,656	10.36	504	385	3,264	2.9	141	108	51,462	39,311	3,264	2.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												184	140	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	37	28	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				40%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
11,701	10.40	505	386	4,680	4.2	202	154	73,801	56,375	4,680	4.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												185	141	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	37	28	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				50%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
11,750	10.44	508	388	5,875	5.2	254	194	92,637	70,764	5,875	5.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												185	142	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	37	28	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				60%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
11,886	10.57	513	392	7,132	6.3	308	235	112,451	85,900	7,132	6.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												187	143	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	37	29	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
11,920	10.60	515	393	8,344	7.4	360	275	131,568	100,503	8,344	7.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												188	144	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	38	29	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
461,919	352,854

2.12. SAN ESTANISLAO DE KOTSKA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹¹

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SAN ESTANISLAO DE KOTSKA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 37. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹¹ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 38. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 39. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$Q_N = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Estanislao de Kostka .

Resolución que aprueba el PSMV.	0062
Fecha de la resolución.	26 de enero de 2012.
Estado 2023.	Evaluación.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 20 de abril de 2023. - 11 de octubre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- Oficio E-2023-0283 de mayo 4 de 2023. - 818 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1739 de 2022 declara responsable del cargo único formulado en la res. 1258 de 2018 al municipio de San Estanislao de Kostka por incumplir lo dispuesto en la res. 0062 de 2012 e impone una multa de \$812.399.928.
Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento de la res. 0062/12 referente a la ejecución del PSMV

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Estanislao de Kostka .

Porcentaje de avance estimado (%).	Sin información.
Presupuesto de inversión PSMV.	Sin información.
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - PSMV en fase de implementación. - Los conceptos técnicos de 2023 señalan lo siguiente: - Memorando interno de febrero 7 de 2023 remite a la Subdirección de Gestión Ambiental el documento PSMV del Municipio de San Estanislao de Kostka con radicado E-2023-0283 para su evaluación - Oficio E-2023-0283 de mayo 4 de 2023 requiere información complementaria para continuar con la evaluación del documento PSMV. - Memorando interno GA172-23 de agosto 29 de 2023 concede prórroga de dos (2) meses contados a partir del 4 de agosto de 2023 para que se presente la información complementaria requerida en el oficio E-2023-0283. - A la fecha no se ha dado cumplimiento con la información complementaria requerida por el oficio E-2023-0283.

MUNICIPIO DE SAN ESTANISLAO													
PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA			RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA				
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
19,628	18.90	848	648	7,851	7.6	339	259	123,798	94,568	7,851	7.6	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												309	236
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	62	47

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
19,987	19.25	863	660	1,999	1.9	86	66	31,516	24,074	1,999	1.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												315	241	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	63	48	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
20,100	19.36	868	663	2,010	1.9	87	66	31,694	24,210	2,010	1.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												317	242	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	63	48	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
20,214	19.47	873	667	2,021	1.9	87	67	31,873	24,348	2,021	1.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												319	243	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	64	49	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
20,312	19.56	877	670	2,031	2.0	88	67	32,028	24,466	2,031	2.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												320	245	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	64	49	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
20,400	19.64	881	673	2,040	2.0	88	67	32,167	24,572	2,040	2.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												322	246	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	64	49	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
159,277	121,670

2.13. VILLA NUEVA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹²

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 40. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa Rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹² Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 41. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 42. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Villanueva.

Resolución que aprueba el PSMV.	0714
Fecha de la resolución.	4 de julio de 2012.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 31 de marzo de 2023. - 29 de agosto de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 226 de 2023. - 665 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	El auto 390 de 2019 da cierre de la etapa probatoria.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Villanueva.

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento en la presentación del informe de avance referido a la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	0.0
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	- Cronograma de actividades vencido. - Los conceptos técnicos de 2023 requieren la presentación de un documento de actualización del PSMV.

MUNICIPIO DE VILLA NUEVA BOLIVAR

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
25,559	24.61	1,104	843	10,224	9.8	442	337	161,206	123,143	10,224	9.8	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												403	308
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	81	62

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
25,971	25.01	1,122	857	2,597	2.5	112	86	40,951	31,282	2,597	2.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												410	313	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	82	63	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
26,130	25.16	1,129	862	2,613	2.5	113	86	41,202	31,474	2,613	2.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												412	315	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	82	63	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
26,261	25.29	1,134	867	2,626	2.5	113	87	41,408	31,631	2,626	2.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												414	316	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	83	63	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
26,363	25.39	1,139	870	2,636	2.5	114	87	41,569	31,754	2,636	2.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												416	318	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	83	64	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
26,474	25.49	1,144	874	2,647	2.5	114	87	41,744	31,888	2,647	2.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												417	319	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	83	64	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
206,875	158,029

2.14. MAHATES

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹³

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE MAHATES

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 43. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹³ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 44. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 45. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

QN=

Dotación neta*población ----- 86400

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Mahates

Resolución que aprueba el PSMV.	No aplica. PSMV en evaluación.
Fecha de la resolución.	No aplica.
Estado 2023.	En evaluación.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 8 de marzo de 2023 - 13 de octubre de 2023
Concepto técnico 2023.	- Memorando GA-055-2023. - Memorando de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	- La res. 1122 de 2018 inicia proceso sancionatorio. - La res. 1257 de 2018 formula cargos.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Mahates.



Observaciones del sancionatorio .	Incumplimiento en la presentación de información requerida por el auto 250/14 necesaria para aprobar el PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	A la fecha no hay avances en la implementación del PSMV.
Presupuesto de inversión PSMV.	Sin información.
Observaciones generales .	<ul style="list-style-type: none"> - El municipio de Mahates Bolívar presentó con número de radicado E-2021-0139 el documento Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV para su evaluación y aprobación . - El auto 0186 de julio 15 de 2021 le requirió a la Subdirección de Gestión Ambiental de esta Corporación, la evaluación del plan en mención . - Dentro del proceso de evaluación del citado plan, el auto 0460 de diciembre 27 de 2022 le requirió al Municipio de Mahates, la presentación de información complementaria para continuar con dicha evaluación . - A la fecha el Municipio de Mahates no ha dado cumplimiento con la presentación de la información requerida por el auto 0460 de 2022 .

MUNICIPIO DE MAHATES

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
29,829	28.72	1,289	984	11,932	11.5	515	394	188,137	143,716	11,932	11.5	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												470	359
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	94	72

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
30,352	29.23	1,311	1,002	3,035	2.9	131	100	47,859	36,559	3,035	2.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												479	366	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	96	73	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
30,573	29.44	1,321	1,009	3,057	2.9	132	101	48,208	36,825	3,057	2.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												482	368	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	96	74	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
30,743	29.60	1,328	1,015	3,074	3.0	133	101	48,476	37,030	3,074	3.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												485	370	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	97	74	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
30,887	29.74	1,334	1,019	3,089	3.0	133	102	48,703	37,203	3,089	3.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												487	372	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	97	74	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
31,041	29.89	1,341	1,024	3,104	3.0	134	102	48,945	37,389	3,104	3.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												489	374	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	98	75	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
242,190	185,006

2.15. EL CARMEN

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁴

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DEL CARMEN

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 46. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁴ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE”.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 47. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 150 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 48. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de El Carmen de Bolívar.

Resolución que aprueba el PSMV.	1967
Fecha de la resolución.	6 de diciembre de 2017
Estado 2023.	Actualizado.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 10 de mayo de 2023. - 12 de julio de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 279 de 2023. - 583 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1163/23 resuelve un procedimiento administrativo sancionatorio.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de El Carmen de Bolívar

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento en la presentación del informe de avance referido a la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	98
Presupuesto de inversión PSMV.	\$ 75.882.486.660
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - Alcantarillado en funcionamiento. - Permiso de Vertimientos (Res. 0756 de 2017) a la fecha vencido. - Los conceptos técnicos del año 2023 requieren del trámite del Permiso de Vertimientos, la presentación de un informe de avance de avance para la instalación de 3000 intradomiciliarias para viviendas de escasos recursos y la presentación de un informe de avance de la implementación del PSMV.

MUNICIPIO DEL CARMEN DE BOL

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA			RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA				
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
75,151	83.50	3,247	2,480	30,060	33.4	1,299	992	473,992	362,078	30,060	33.4	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												1,185	905
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	237	181

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				40%	Carga anual		TRATADA			
Población Afuerente	Q	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
76,051	84.50	3,285	2,510	30,420	33.8	1,314	1,004	479,669	366,414	30,420	33.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,199	916	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	240	183	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Afuerente	Q	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
76,949	85.50	3,324	2,539	53,864	59.8	2,327	1,778	849,332	648,795	53,864	59.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,213	927	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	243	185	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Afuerente	Q	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
77,840	86.49	3,363	2,569	62,272	69.2	2,690	2,055	981,905	750,066	62,272	69.2	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,227	938	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	245	188	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Afuerente	Q	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Afuerente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
78,729	87.48	3,401	2,598	62,983	70.0	2,721	2,078	993,119	758,633	62,983	70.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,241	948	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	248	190	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
79,606	88.45	3,439	2,627	63,685	70.8	2,751	2,102	1,004,182	767,083	63,685	70.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,255	959	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	251	192	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
4,308,207	3,290,992

2.16. CORDOBA TETON

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁵

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE CORDOBA TETON

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 49. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁵ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 50. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 51. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.



PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Córdoba Tetón

Resolución que aprueba el PSMV.	1967
Fecha de la resolución.	6 de diciembre de 2017
Estado 2023.	Actualizado.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 10 de mayo de 2023. - 12 de julio de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 279 de 2023. - 583 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1163/23 resuelve un procedimiento administrativo sancionatorio.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Córdoba Tetón

Observaciones del sancionatorio.	Se declara responsable del cargo formulado mediante res. 1409 de 2012 y se impone sanción de multa de \$ 47.015.589.
Porcentaje de avance estimado (%).	> 90
Presupuesto de inversión PSMV.	\$ 20.859.316.661,04
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma de actividades actualizado. - Alcantarillado en funcionamiento. - Concesión por reuso de aguas residuales (res. 1247 de 2019). - Los conceptos técnicos del año 2023 señalan el actual funcionamiento del alcantarillado y requieren de la presentación de un informe de avance.

MUNICIPIO DE CORDOBA TETON

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
17,228	16.59	744	569	6,891	6.6	298	227	108,660	83,005	6,891	6.6	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												272	208
												SIN TRATAR 20%	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												54	42

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				40%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,565	16.91	759	580	7,026	6.8	304	232	110,786	84,628	7,026	6.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												277	212	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	55	42	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,685	17.03	764	584	12,380	11.9	535	409	195,200	149,111	12,380	11.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												279	213	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	56	43	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,809	17.15	769	588	14,247	13.7	615	470	224,650	171,608	14,247	13.7	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												281	215	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	56	43	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,905	17.24	773	591	14,324	13.8	619	473	225,861	172,533	14,324	13.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												282	216	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	56	43	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
17,997	17.33	777	594	14,398	13.9	622	475	227,021	173,419	14,398	13.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												284	217	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	57	43	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
983,518	751,298

2.17. ARROYO HONDO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁶

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE ARROYO HONDO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 52. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁶ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE”.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 53. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 120 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 54. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q \text{ transportado} = Q \text{ recolectado}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (Cc), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

Cc = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanto carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Arroyo Hondo

Resolución que aprueba el PSMV.	825
Fecha de la resolución .	17 de septiembre de 2009.
Estado 2023	Vencido
Fecha visita de seguimiento 2023.	- 28 de junio de 2023. - 23 de octubre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 384 de 2023. - 802 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	- El auto 0603 de 8 octubre de 2019, la Oficina de Control Disciplinario Interno y Sancionatorio Ambiental declara surtida la etapa de alegatos dentro del proceso sancionatorio contra el Municipio de Arroyo Hondo-Bolívar. - El CT 295 de 2022 determinó una multa por valor de \$72.907.685.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Arroyo Hondo

Observaciones del sancionatorio .	Incumplimiento en la presentación del informe de avance referido a la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	> 90
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales .	<ul style="list-style-type: none"> - Alcantarillado en funcionamiento . - Cronograma de actividades vencido . - Los conceptos técnicos del año 2023 han requerido la presentación de un documento de actualización (Cronograma de actividades) del PSMV, operación mantenimiento y vigilancia en la planta de tratamiento por lagunaje . - Plan de cumplimiento recuperación geomembrana lagunas de estabilización .

MUNICIPIO DE ARROYO HONDO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA				RECOLECTADA				TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
8,694	7.73	376	287	3,478	3.1	150	115	3,478	3.1	-	-
										CARGA TOTAL	
										DBO Ton/año	SST Ton/año
										4,113	3,142
										REMOVIDA	
										SIN TRATAR	
										DBO Ton/año	SST Ton/año
										SIN TRATAR	SIN TRATAR
									-	-	-

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				40%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
8,808	7.83	381	291	3,523	3.1	152	116	55,554	42,437	3,523	3.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												139	106	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	28	21	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
8,872	7.89	383	293	6,210	5.5	268	205	97,926	74,804	6,210	5.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												140	107	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	28	21	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
8,911	7.92	385	294	7,129	6.3	308	235	112,407	85,866	7,129	6.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												141	107	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	28	21	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
8,936	7.94	386	295	7,149	6.4	309	236	112,722	86,107	7,149	6.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												141	108	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	28	22	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
8,946	7.95	386	295	7,157	6.4	309	236	112,848	86,204	7,157	6.4	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												141	108	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	28	22	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
491,457	375,419

REMOVIDA	
DBO Ton/año	SST Ton/año
-	-

2.18. MARIA LA BAJA

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁷

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE MARIA LA BAJA

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 55. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

¹⁷ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE”.

Tabla 56. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del Sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 57. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (Cc), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

Cc = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Marialabaja.



Resolución que aprueba el PSMV.	89
Fecha de la resolución.	21 de enero de 2011.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 21 de abril de 2023. - 18 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 280 de 2023. - 659 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	La res. 1397/18 cierra una investigación. La res. 395 inicia un proceso sancionatorio.
Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento tramite Permiso de Vertimientos y monitoreo Ciénaga Marialabaja y Arroyo Paso El Medio, requerido por la res. 1105/16.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Marialabaja



Porcentaje de avance estimado (%).	> 90
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	<ul style="list-style-type: none">- Alcantarillado en funcionamiento.- Cronograma de actividades vencido.- Los conceptos técnicos del año 2023 requieren la presentación de un documento de actualización (Cronograma de actividades) del PSMV, la implementación de un programa de vigilancia, operación y mantenimiento del sistema de tratamiento, un programa de recuperación de la geomembrana de las lagunas de estabilización y el trámite de Permiso de Vertimientos.

MUNICIPIO DE MARIALABAJA

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA				RECOLECTADA				TRATADA					
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST			Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)			Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
49,995	48.14	2,160	1,650	19,998	19.3	864	660			19,998	19.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												788	602
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	158	120

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				30%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
50,897	49.01	2,199	1,680	15,269	14.7	660	504	240,763	183,916	15,269	14.7	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												803	613	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	161	123	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				30%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
51,264	49.37	2,215	1,692	15,379	14.8	664	508	242,499	185,242	15,379	14.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												808	617	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	162	123	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				30%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
51,561	49.65	2,227	1,702	15,468	14.9	668	510	243,904	186,316	15,468	14.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												813	621	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	163	124	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				30%	Carga anual		TRATADA			
Población Aférente	Q	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aférente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
51,857	49.94	2,240	1,711	15,557	15.0	672	513	245,304	187,385	15,557	15.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												818	625	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	164	125	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				30%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
52,100	50.17	2,251	1,719	15,630	15.1	675	516	246,454	188,263	15,630	15.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												822	628	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	164	126	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
1,218,925	931,123

REMOVIDA	
DBO Ton/año	SST Ton/año
-	-

2.19. TURBACO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁸

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE TURBACO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 58. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁸ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 59. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 150 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 60. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ Caudal neto de agua de consumo (L/s)

$$Q_N = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C: Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanto carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

MUNICIPIO DE TURBACO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
113,746	126.38	4,914	3,754	45,498	50.6	1,966	1,501	717,419	548,028	45,498	50.6	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												1,794	1,370
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	359	274

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
115,544	128.38	4,992	3,813	11,554	12.8	499	381	182,190	139,173	11,554	12.8	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,822	1,392	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	364	278	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
116,223	129.14	5,021	3,835	11,622	12.9	502	384	183,260	139,991	11,622	12.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,833	1,400	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	367	280	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
116,810	129.79	5,046	3,855	11,681	13.0	505	385	184,186	140,698	11,681	13.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,842	1,407	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	368	281	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
117,257	130.29	5,066	3,869	11,726	13.0	507	387	184,891	141,236	11,726	13.0	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,849	1,412	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	370	282	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
117,697	130.77	5,085	3,884	11,770	13.1	508	388	185,585	141,766	11,770	13.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												1,856	1,418	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	371	284	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
920,112	702,863

2.20. ZAMBRANO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.¹⁹

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE ZAMBRANO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 61. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

¹⁹ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento "ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE".

A continuación se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 62. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 150 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 7: Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

➤ **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

$$QN = \frac{\text{Dotación neta} * \text{población}}{86400}$$

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N * \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G * \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0.0864 * t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** = Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanto carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de Zambrano.

Resolución que aprueba el PSMV.	209
Fecha de la resolución.	10 de marzo de 2008.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 17 de febrero de 2023. - 7 de septiembre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 138 de 2023. - 680 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	Res. 1098 de 2023 declara no responsable de los cargos formulados en el artículo primero de la res. 1288 de 2018 al municipio de Zambrano y ordena el archivo definitivo de la actuación administrativa llevada en virtud a la radicación del expediente sancionatorio SA 5025-2.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Municipio de Zambrano.



Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento en la presentación del informe de avance referido a la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	> 80
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	<p>1. Cronograma de actividades vencido.</p> <p>2. Los conceptos técnicos de 2023 señalan lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se cuenta con redes de alcantarillado y un sistema de tratamiento.- Se requiere la presentación de un documento de actualización del PSMV.

MUNICIPIO DE ZAMBRANO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

GENERADA			RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA				
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
12,672	11.26	547	418	5,069	4.5	219	167	79,925	61,054	5,069	4.5	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												200	153
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	40	31

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				60%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12,886	11.45	557	425	7,732	6.9	334	255	121,912	93,127	7,732	6.9	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												203	155	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	41	31	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				70%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
12,970	11.53	560	428	9,079	8.1	392	300	143,158	109,357	9,079	8.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												205	156	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	41	31	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				80%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,043	11.59	563	430	10,434	9.3	451	344	164,530	125,682	10,434	9.3	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												206	157	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	41	31	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				90%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,105	11.65	566	432	11,795	10.5	510	389	185,976	142,065	11,795	10.5	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												207	158	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	41	32	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				100%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
13,150	11.69	568	434	13,150	11.7	568	434	207,349	158,392	13,150	11.7	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												207	158	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	41	32	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
822,924	628,623

2.21. MUNICIPIO DE SAN JACINTO

Proyección de la carga contaminante, meta de reducción de carga del municipio.²⁰

Las proyecciones se realizan con base en el tamaño de la población, los parámetros que son objeto de cobro de la tasa retributiva, como la DBO Y SST, con el fin de llevar un seguimiento de la producción de carga contaminante y el aporte a las fuentes teniendo en cuenta el porcentaje de remoción.

A continuación, se presenta el cálculo, las herramientas y los resultados de las proyecciones de carga contaminante.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL MUNICIPIO DE SAN JACINTO

De acuerdo con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS existen cuatro niveles de complejidad de los sistemas, así: Bajo, Medio, Medio Alto y Alto. Esta clasificación depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica o el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 18.

Tabla 63. Nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes) ²	Capacidad económica de los usuarios ³
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Teniendo en cuenta el número de habitantes y la capacidad socioeconómica del municipio de Santa rosa se definió el nivel de *complejidad* como **MEDIO ALTO**.

DOTACIÓN NETA

Corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

²⁰ Consultar objetivos de calidad del cuerpo de agua asociado a la descarga contaminante en el documento “**ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LOS CUERPOS DE AGUA DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA EN LA JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE CARDIQUE**”.

A continuación, se presentan los rangos de dotación determinados por el RAS- 2000

Tabla 64. Dotación mínima y máxima de acuerdo al nivel de complejidad.

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab/día)	Dotación neta máxima (L/hab/día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	
Alto	150	

Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y Saneamiento Básico (RAS 2000)

Como puede observar, para un municipio como Santa rosa con un nivel de complejidad Medio alto, la dotación neta debe mínima debe estar es 130 L/Hab/día.

COEFICIENTE DE RETORNO

Con base a la tabla D.3.1 del RAS 2000, se estima que la fracción del agua de uso doméstico servida entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales es del 85%.

Tabla 65. Coeficiente de retorno

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de Retorno
Bajo y Medio	0.7 – 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 – 0.85

Dotación bruta: La dotación Bruta es determinada de acuerdo a la dotación neta teniendo en cuenta el porcentaje de pérdidas asociado al municipio.

CAUDAL DEL PROYECTO

- **Caudal neto de agua de consumo (L/s)**

QN=

$\frac{\text{Dotación neta} \times \text{población}}{86400}$
--

➤ **Caudal de Aguas Residuales (L/s)**

• **Generado:**

$$Q_G = Q_N \cdot \text{Factor Retorno}$$

• **Recolectado:**

$$Q_R = Q_G \cdot \text{Cobertura Alcantarillo}$$

Cobertura: 81.3%

• **Transportado:**

$$Q_{\text{transportado}} = Q_{\text{recolectado}}$$

CARGAS CONTAMINANTES (CARGA ORGÁNICA GENERADA).

La carga contaminante diaria (C_c), es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo diario de vertimiento del usuario, medido en horas, es decir:

$$C_c = Q \cdot C \cdot 0.0864 \cdot t/24$$

Dónde:

C_c = Carga contaminante, en Kg por día (Kg/d) **Q** =

Caudal promedio, en litros por segundo (l/s)

C : Concentración de la sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/l)

0.0864 = Factor de conversión de unidades

t = Tiempo de vertimiento del usuario, en horas por día (h), para el caso específico son 24 horas de vertimiento.

Debido a que para la aplicación de las resoluciones 1433/03 y 1245/05 se requiere que para cada descarga de colector de alcantarillado existente o proyectado, se determinen las cargas contaminantes a verter en cada descarga, se calculó la proyección de población para la cabecera municipal para determinar cuanta carga contaminante se genera actualmente y a futuro, lo anterior teniendo en cuenta la cobertura del sistema de alcantarillado. Para el cálculo de la misma se tuvo en cuenta la siguiente información:

- Censo 2018 realizado por el DANE (www.dane.gov.co)
- Proyecciones poblacionales de acuerdo con el índice de crecimiento anual estimado por el DANE.
- Caudal y concentraciones de DBO, DQO y SST, de acuerdo con la caracterización realizada para este estudio.

Estado del PSMV.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Jacinto.

Resolución que aprueba el PSMV.	1484
Fecha de la resolución.	30 de diciembre de 2011.
Estado 2023.	Vencido.
Fecha visitas de seguimiento 2023.	- 15 de junio de 2023. - 25 de octubre de 2023.
Conceptos técnicos 2023.	- 375 de 2023. - 803 de 2023.
Estado de sancionatorio (Si/No).	El CT 173 de 2023 establece lo siguiente: Mediante memorando 19 de 2023 se declara surtida la etapa de alegatos de conclusión dentro del proceso sancionatorio contra el Municipio de San Jacinto- Bolívar y sanciona con multa de \$ 709.580.901.

PSMV – Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV



Municipio de San Jacinto.

Observaciones del sancionatorio.	Incumplimiento obligaciones señaladas en la res. 1484 de 2011 relacionadas con la implementación del PSMV.
Porcentaje de avance estimado (%).	0.0
Presupuesto de inversión PSMV.	Cronograma de actividades vencido. Información disponible con la actualización del PSMV.
Observaciones generales.	- Cronograma de actividades vencido. - Los conceptos técnicos de 2023 requieren la presentación de un documento de actualización del PSMV.

MUNICIPIO DE SAN JACINTO

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022

PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE 2022													
GENERADA				RECOLECTADA				Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)
21,536	20.74	930	711	8,614	8.3	372	284	135,832	103,760	8,614	8.3	-	-
												CARGA TOTAL	
												DBO Ton/año	SST Ton/año
												340	259
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año
										-	-	68	52

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2024 [1- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
21,570	20.77	932	712	2,157	2.1	93	71	34,012	25,981	2,157	2.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												340	260	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	68	52	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2025 [2- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
21,602	20.80	933	713	2,160	2.1	93	71	34,062	26,020	2,160	2.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												341	260	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	68	52	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2026 [3- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
21,635	20.83	935	714	2,164	2.1	93	71	34,114	26,059	2,164	2.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												341	261	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	68	52	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2027 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
21,644	20.84	935	714	2,164	2.1	94	71	34,128	26,070	2,164	2.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												341	261	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	68	52	

META DE CALIDAD PARA EL AÑO 2028 [4- 5 AÑOS - 2028]														
GENERADA				RECOLECTADA EN PORCENTAJE				10%	Carga anual		TRATADA			
Población Aferente	Q	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	DBO	SST	Población Aferente	Q	DBO	SST	
Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	(Kg/año)	(Kg/año)	Hab.	(Lps)	(Kg/d)	(Kg/d)	
21,658	20.86	936	715	2,166	2.1	94	71	34,150	26,087	2,166	2.1	-	-	
												CARGA TOTAL		
												DBO Ton/año	SST Ton/año	
												342	261	
										REMOVIDA		SIN TRATAR 20%	0	
										DBO Ton/año	SST Ton/año	DBO Ton/año	SST Ton/año	
										-	-	68	52	

Carga total al final del quinquenio	
DBO	SST
(Kg/año)	(Kg/año)
170,466	130,217

2.22. CARGA GRUPAL MUNICIPIOS

A continuación, presentamos las metas de carga del sector Municipios de la Jurisdicción de CARDIQUE, debe tenerse en cuenta que el municipio de Cartagena no aparece en este grupo ya que el manejo de aguas residuales lo realiza la empresa Aguas de Cartagena, por lo tanto, se encuentra en el grupo de empresas prestadoras de servicio. En la siguiente tabla encontramos la carga contaminante individual de DBO5 Y SST y al final de la misma la carga grupal de dichos municipios, cabe resaltar que la carga que vemos aquí es la carga recolectada sin tratamiento posterior, de igual forma se presenta la carga generada por cada Municipio, la cual es la que se concibe como la DBO5 y SST producida por los habitantes en un periodo de tiempo de 5 años con base en la proyección de la población de DANE 2018.

Tabla 66. Carga total generada por los municipios.

1	MARIALABAJA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		1,218,925	931,123
2	TURBNA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		285,615	218,178
3	ARROYO HONDO	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		491,457	375,419
4	CALAMAR	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		198,052	151,290
5	CARTAGENA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		-	-
6	CLEMENCIA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
		129,790	99,145
7	CORDOBA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>

		983,518	751,298
8	EL CARMEN	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		4,308,207	3,290,992
9	GUAMO	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		75,347	57,557
10	MAHATES	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		242,190	185,006
11	SAN CRISTOBAL	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		52,976	40,468
12	SAN ESTANISLAO	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		159,277	121,670
13	SAN JACINTO	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		170,466	130,217
14	SAN JUAN	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		81,260	62,074
15	SANTA CATALINA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)
		106,835	81,610
16	SANTA ROSA	<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		DBO	SST
		(Kg/año)	(Kg/año)

		851,644	650,561
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
17	SOPLA VIENTO	461,919	352,854
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
18	TURBACO	920,112	702,863
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
19	VILLA NUEVA	206,875	158,029
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
20	ZAMBRANO	822,924	628,623
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
21	ARJONA	605,419	462,473
		<i>Carga total al final del quinquenio</i>	
		<i>DBO</i>	<i>SST</i>
		<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
TOTAL CARGA GRUPAL MUNICIPIOS		12,372,807	9,451,450

Tabla 67. Meta grupal municipios.

	<i>DBO</i>	<i>SST</i>
	<i>(Kg/año)</i>	<i>(Kg/año)</i>
TOTAL CARGA GRUPAL MUNICIPIOS	12,372,807	9,451,450

Tabla 68. Carga no removida.

CARGA NO REMOVIDA	
<i>DBO Ton/año</i>	<i>SST Ton/año</i>
0.0	0.0

3. PROYECCION DE CARGA CONTAMINANTE, METAS DE REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE Y OBJETIVOS DE CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA ASOCIADOS A LA DESCARGA DE LAS INDUSTRIAS Y EMPRESAS.

A continuación, se describe el resultado de las proyecciones de las cargas contaminantes, metas de reducción de cargas contaminantes por parte de las industrias y empresas de la jurisdicción de la corporación.

Para las empresas e industrias: Se establece que la meta de carga del primer año del quinquenio 2024-2028 es la carga del año 2022 (Linea base), por otro lado se espera la reducción de la concentración de SST por medio del proyecto de obras del canal del dique financiado por el fondo de adaptación, proyecto adjudicado mediante Resolución 619 del 25 de julio de 2014 a la firma Latinoamericana de Construcción S.A. "Latinco S.A", la fase de estudios y diseños de las obras en el Canal del Dique por la empresa holandesa Royal Haskoning y la sociedad colombiana Gómez Cajiao. Siendo así el mayor tensor sobre la bahía de Cartagena es el Canal del dique, por lo anterior se establece que para el primer año del quinquenio 2024 el factor regional uno (1) y este se modificará y reajustará de acuerdo a la meta de reducción incumplida. Que cumplan con la 883 de 2018, y la resolución 0631 de 2015.

Expresado lo anterior a continuación presentamos las cargas contaminantes liquidadas de vigencia 2022 final del quinquenio 2018-2022, junto con el porcentaje de reducción de carga al final de dicha vigencia. Luego se presentan las metas de reducción de carga del nuevo quinquenio 2024-2028, en dichos cuadros se presentan adicionalmente las metas de reducción de línea base 2022 confrontadas con la reducción de cada año del nuevo quinquenio.

3.1 DISCRETIZACIÓN GENERAL DE CARGAS CONTAMINANTES GENERADA POR EL SECTOR EMPRESAS LINEA BASE AÑO 2022.

LINEA BASE DE CARGA 2022

ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CARGA LIQUIDADADA DBO5 (KG/AÑO) 2022	CARGA LIQUIDADADA S.S.T. (KG/AÑO) 2022	META DE CARGA DBO5 (KG/5AÑO) FINAL DEL QUINQUENIO 2022	META DE CARGA S.S.T. (KG/5AÑO) FINAL DEL QUINQUENIO 2022	% REDUCCION DE CARGA DBO5 (KG/5AÑO) FINAL DEL QUINQUENIO 2022	% REDUCCION DE CARGA S.S.T. (KG/5AÑO) FINAL DEL QUINQUENIO 2022
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	7,055,140.0	4,834,659.3	-30.9	-51.5
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	324.9	672.9	90.5	114.0	259.0	490.3
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	21,817.0	10,910.3	237.2	1,133.2	9,099.3	862.8
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	48,976.6	9,076.0	357,770.2	46,155.1	-86.3	-80.3
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	117,834.0	1,879.9	263.8	1,009.7	44,571.3	86.2
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	3,539.1	232,830.0	1,300.0	1,400.0	172.2	16,530.7
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	759.9	454.1	6,841.3	1,847.6	-88.9	-75.4
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	195.8	115.8	687.6	97.7	-71.5	18.5
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	61,713.0	6,042.7	332,370.5	313,891.3	-81.4	-98.1
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	136,742.3	30,305.5	136,742.3	30,305.5	34,161.8	6,481.7
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	123,313.9	27,609.5	657.6	97.7	18,651.3	28,159.5
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	583.2	1,310.5	12,840.0	2,328.0	-95.5	-43.7
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	14,249.1	14,028.7	198,623.8	151,726.5	-92.8	-90.8
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	350,763.2	350,763.2	125,573.8	95,924.5	179.3	265.7
TURBANA	MUNICIPIO	73,948.2	73,948.2	39,515.9	30,185.7	87.1	145.0
SEATECH	AGROINDUSTRIA	15,666.4	4,068.6	15,666.4	4,068.6	0.0	0.0
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	359,605.3	1,438,986.9	359,605.3	1,438,986.9	0.0	0.0

3.2 METAS DE REDUCCION DE CARGAS CONTAMINANTES QUINQUENIO 2024-2028

PRIMER AÑO (2024) DEL QUINQUENIO 2024-2028

PRIMER AÑO 2024 DEL QUINQUENIO 2024-2028 (INICIA CON LA LINEA BASE 2022)					
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CARGA LIQUIDADADA DBO5 (KG/AÑO) 2022	CARGA LIQUIDADADA S.S.T. (KG/AÑO) 2022	META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2024	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2024
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	4,878,461.3	2,342,921.4
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	324.9	672.9	324.9	672.9
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	21,817.0	10,910.3	21,817.0	10,910.3
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	48,976.6	9,076.0	48,976.6	9,076.0
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	117,834.0	1,879.9	117,834.0	1,879.9
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	3,539.1	1,057.0	3,539.1	1,057.0
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	759.9	454.1	759.9	454.1
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	195.8	115.8	195.8	115.8
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	61,713.0	6,042.7	61,713.0	6,042.7
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	136,742.3	30,305.5	136,742.3	30,305.5
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	123,313.9	27,609.5	123,313.9	27,609.5
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	583.2	1,310.5	583.2	1,310.5
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	14,249.1	14,028.7	14,249.1	14,028.7
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	350,763.2	350,763.2	350,763.2	350,763.2
TURBANA	MUNICIPIO	73,948.2	73,948.2	73,948.2	73,948.2
SEATECH	AGROINDUSTRIA	15,666.4	4,068.6	15,666.4	4,068.6
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	359,605.3	1,438,986.9	359,605.3	1,438,986.9

SEGUNDO AÑO (2025) DEL QUINQUENIO 2024-2028

SEGUNDO AÑO 2025 DEL QUINQUENIO 2024-2028					
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CARGA LIQUIDADADA DBO5 (KG/AÑO) 2022	CARGA LIQUIDADADA S.S.T. (KG/AÑO) 2022	META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2025	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2025
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	4,878,461.3	2,342,921.4
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	324.9	672.9	324.9	672.9
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	21,817.0	10,910.3	21,817.0	10,910.3
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	48,976.6	9,076.0	48,976.6	9,076.0
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	117,834.0	1,879.9	117,834.0	1,879.9
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	3,539.1	1,057.0	3,539.1	1,057.0
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	759.9	454.1	759.9	454.1
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	195.8	115.8	195.8	115.8
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	61,713.0	6,042.7	61,713.0	6,042.7
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	136,742.3	30,305.5	136,742.3	30,305.5
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	123,313.9	27,609.5	123,313.9	27,609.5
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	583.2	1,310.5	583.2	1,310.5
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	14,249.1	14,028.7	14,249.1	14,028.7
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	350,763.2	350,763.2	350,763.2	350,763.2
TURBANA	MUNICIPIO	73,948.2	73,948.2	73,948.2	73,948.2
SEATECH	AGROINDUSTRIA	15,666.4	4,068.6	15,666.4	4,068.6
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	359,605.3	1,438,986.9	359,605.3	1,438,986.9

TERCER AÑO (2026) DEL QUINQUENIO 2024-2028

TERCER AÑO 2026 DEL QUINQUENIO 2024-2028					
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CARGA LIQUIDADADA DBO5 (KG/AÑO) 2022	CARGA LIQUIDADADA S.S.T. (KG/AÑO) 2022	META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2026	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2026
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	4,878,461.3	2,342,921.4
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	324.9	672.9	324.9	672.9
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	21,817.0	10,910.3	21,817.0	10,910.3
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	48,976.6	9,076.0	48,976.6	9,076.0
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	117,834.0	1,879.9	117,834.0	1,879.9
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	3,539.1	1,057.0	3,539.1	1,057.0
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	759.9	454.1	759.9	454.1
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	195.8	115.8	195.8	115.8
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	61,713.0	6,042.7	61,713.0	6,042.7
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	136,742.3	30,305.5	136,742.3	30,305.5
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	123,313.9	27,609.5	123,313.9	27,609.5
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	583.2	1,310.5	583.2	1,310.5
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	14,249.1	14,028.7	14,249.1	14,028.7
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	350,763.2	350,763.2	350,763.2	350,763.2
TURBANA	MUNICIPIO	73,948.2	73,948.2	73,948.2	73,948.2
SEATECH	AGROINDUSTRIA	15,666.4	4,068.6	15,666.4	4,068.6
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	359,605.3	1,438,986.9	359,605.3	1,438,986.9

CUARTO AÑO (2027) DEL QUINQUENIO 2024-2028

CURTO AÑO 2027 DEL QUINQUENIO 2024-2028					
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CARGA LIQUIDADADA DBO5 (KG/AÑO) 2022	CARGA LIQUIDADADA S.S.T. (KG/AÑO) 2022	META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2027	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2027
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	4,878,461.3	2,342,921.4
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	324.9	672.9	324.9	672.9
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	21,817.0	10,910.3	21,817.0	10,910.3
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	48,976.6	9,076.0	48,976.6	9,076.0
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	117,834.0	1,879.9	117,834.0	1,879.9
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	3,539.1	1,057.0	3,539.1	1,057.0
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	759.9	454.1	759.9	454.1
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	195.8	115.8	195.8	115.8
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	61,713.0	6,042.7	61,713.0	6,042.7
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	136,742.3	30,305.5	136,742.3	30,305.5
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	123,313.9	27,609.5	123,313.9	27,609.5
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	583.2	1,310.5	583.2	1,310.5
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	14,249.1	14,028.7	14,249.1	14,028.7
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	350,763.2	350,763.2	350,763.2	350,763.2
TURBANA	MUNICIPIO	73,948.2	73,948.2	73,948.2	73,948.2
SEATECH	AGROINDUSTRIA	15,666.4	4,068.6	15,666.4	4,068.6
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	359,605.3	1,438,986.9	359,605.3	1,438,986.9

QUINTO AÑO (2028) DEL QUINQUENIO 2024-2028

QUINTO AÑO 2028 DEL QUINQUENIO 2024-2028					
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DBO5 (KG/AÑO 5) con 20% REDUCCION DE CARGA	DBO5 (KG/AÑO 5) con 20% REDUCCION DE CARGA	META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2028	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2028
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	4,878,461.3	2,342,921.4	4,878,461.3	2,342,921.4
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	259.9	538.3	259.9	538.3
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	17,453.6	8,728.2	17,453.6	8,728.2
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	39,181.3	7,260.8	39,181.3	7,260.8
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	94,267.2	1,503.9	94,267.2	1,503.9
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	2,831.3	845.6	2,831.3	845.6
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	607.9	363.3	607.9	363.3
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	156.6	92.6	156.6	92.6
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	49,370.4	4,834.2	49,370.4	4,834.2
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	109,393.8	24,244.4	109,393.8	24,244.4
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	98,651.1	22,087.6	98,651.1	22,087.6
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	466.6	1,048.4	466.6	1,048.4
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	11,399.3	11,223.0	11,399.3	11,223.0
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	280,610.6	280,610.6	280,610.6	280,610.6
TURBANA	MUNICIPIO	59,158.6	59,158.6	59,158.6	59,158.6
SEATECH	AGROINDUSTRIA	12,533.1	3,254.9	12,533.1	3,254.9
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	287,684.2	1,151,189.5	287,684.2	1,151,189.5

3.3.1. Carga total de las industrias al final del quinquenio 2024-2028.

QUINTO AÑO 2028 DEL QUINQUENIO 2024-2028			
META DE CARGA DBO5 (KG/AÑO) 2028	META DE CARGA SST (KG/AÑO) 2028	TOTAL CARGA ACUMULADA DEL QUINQUENIO INDIVIDUAL DE DBO5 EN KG/5 AÑOS	TOTAL CARGA ACUMULADA DEL QUINQUENIO INDIVIDUAL DE SST EN KG/5 AÑOS
4,878,461.3	2,342,921.4	24,392,306.5	11,714,607.0
259.9	538.3	1,559.5	3,229.9
17,453.6	8,728.2	104,721.6	52,369.4
39,181.3	7,260.8	235,087.7	43,564.8
94,267.2	1,503.9	565,603.2	9,023.5
2,831.3	845.6	16,987.7	5,073.6
607.9	363.3	3,647.5	2,179.7
156.6	92.6	939.8	555.8
49,370.4	4,834.2	296,222.4	29,005.0
109,393.8	24,244.4	656,363.0	145,466.4
98,651.1	22,087.6	591,906.7	132,525.6
466.6	1,048.4	2,799.4	6,290.4
11,399.3	11,223.0	68,395.7	67,337.8
280,610.6	280,610.6	1,683,663.4	1,683,663.4
59,158.6	59,158.6	354,951.4	354,951.4
12,533.1	3,254.9	75,198.7	19,529.3
287,684.2	1,151,189.5	1,726,105.4	6,907,137.1
META DE CARGA GRUPAL EMPRESAS		30,776,459.6	21,176,510.0

META DE CARGA GLOBAL

META DE CARGA GLOBAL		
	DBO	SST
	(Kg/año)	(Kg/año)
TOTAL CARGA GRUPAL MUNICIPIOS	12,372,807	9,451,450
EMPRESAS	30,776,459.6	21,176,510.0
TOTAL GLOBAL	43,149,266.74	30,627,959.92

3.4.6. Carga Grupal total de DBO5 Y SST del sector empresas al final del quinquenio 2024-2028

QUINTO AÑO 2028 DEL QUINQUENIO 2024-2028			
ESTABLECIMIENTO	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	TOTAL CARGA ACUMULADA DEL QUINQUENIO INDIVIDUAL DE DBO5 EN KG/5 AÑOS	TOTAL CARGA ACUMULADA DEL QUINQUENIO INDIVIDUAL DE SST EN KG/5 AÑOS
ACUACAR SA ESP	MUNICIPIO	24,392,306.5	11,714,607.0
AMERICAS STYRENICS	INDUSTRIA	1,559.5	3,229.9
CI ANTILLANA S.A.	AGROINDUSTRIA	104,721.6	52,369.4
BAVARIA & CIA S.C.A	AGROINDUSTRIA	235,087.7	43,564.8
C.I. OCEANOS S.A.	AGROINDUSTRIA	565,603.2	9,023.5
CORTEVA AGRISCIENCE	INDUSTRIA	16,987.7	5,073.6
DOW QUIMICA	INDUSTRIA	3,647.5	2,179.7
MEXICHEM -PLANTA EMULSION	INDUSTRIA	939.8	555.8
MEXICHEM -PLANTA SUSPENSIÓN	INDUSTRIA	296,222.4	29,005.0
POLLO EL BUCANERO	AGROINDUSTRIA	656,363.0	145,466.4
REFINERIA DE CARTAGENA	INDUSTRIA	591,906.7	132,525.6
ZONA FRANCA PARQUE CENTRAL TURBACO	INDUSTRIA	2,799.4	6,290.4
CARMEN DE BOLIVAR	MUNICIPIO	68,395.7	67,337.8
MARIA LA BAJA	MUNICIPIO	1,683,663.4	1,683,663.4
TURBANA	MUNICIPIO	354,951.4	354,951.4
SEATECH	AGROINDUSTRIA	75,198.7	19,529.3
EXTRACTORA MARIA LA BAJA	AGROINDUSTRIA	1,726,105.4	6,907,137.1
META DE CARGA GRUPAL		30,776,459.6	21,176,510.0

Para este grupo la carga total de DBO5 es de treinta millones trescientos setenta y siete mil cuatrocientos cincuenta kilogramos /5 años (30,776,459.6 kg/5 años) y de SST es de veinte millones quinientos ochenta y cinco mil ciento cuarenta y un kilogramos/5 años (21,176,510.0 kg/5 años)

Gráfico 1. **GRAFICAS DE METAS DE CARGA**

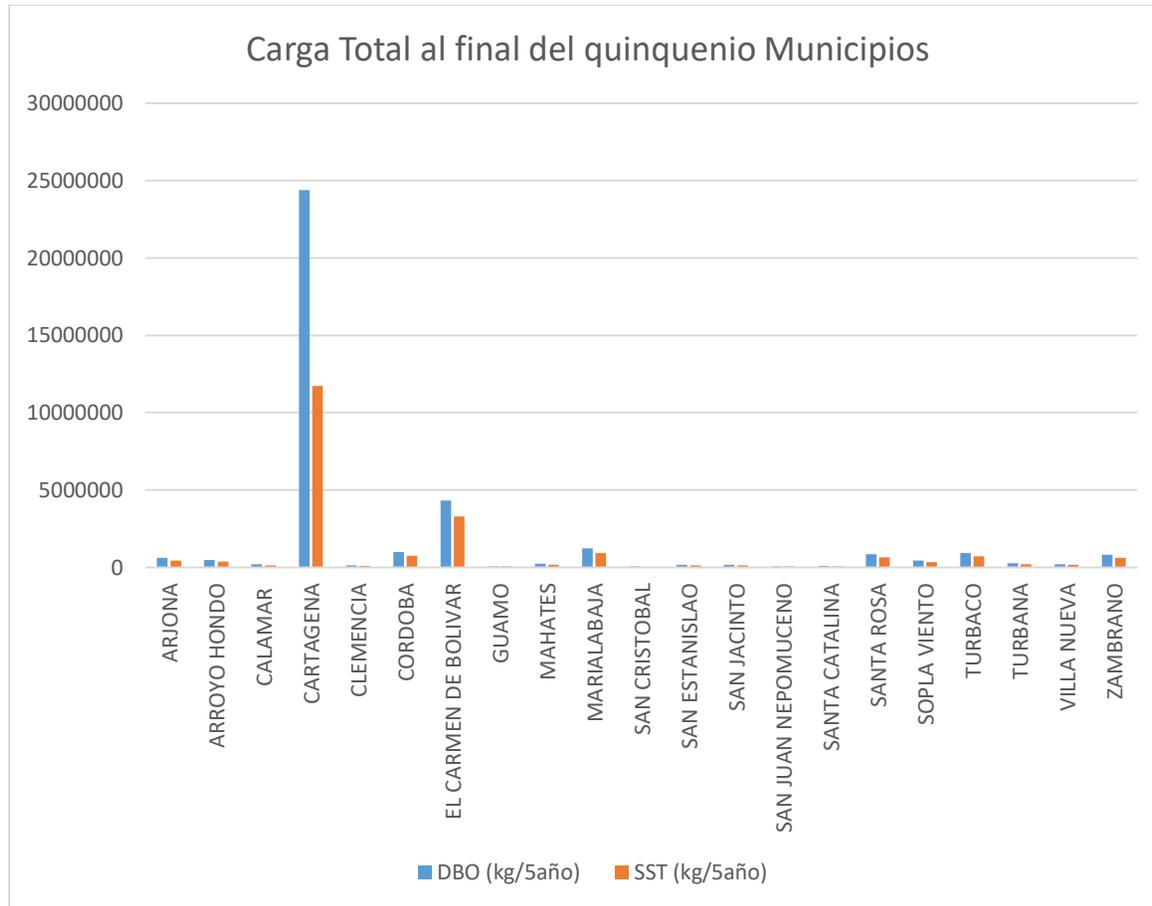


Gráfico 2. *METAS DE CARGA INDIVIDUALES SECTOR MUNICIPIOS.*

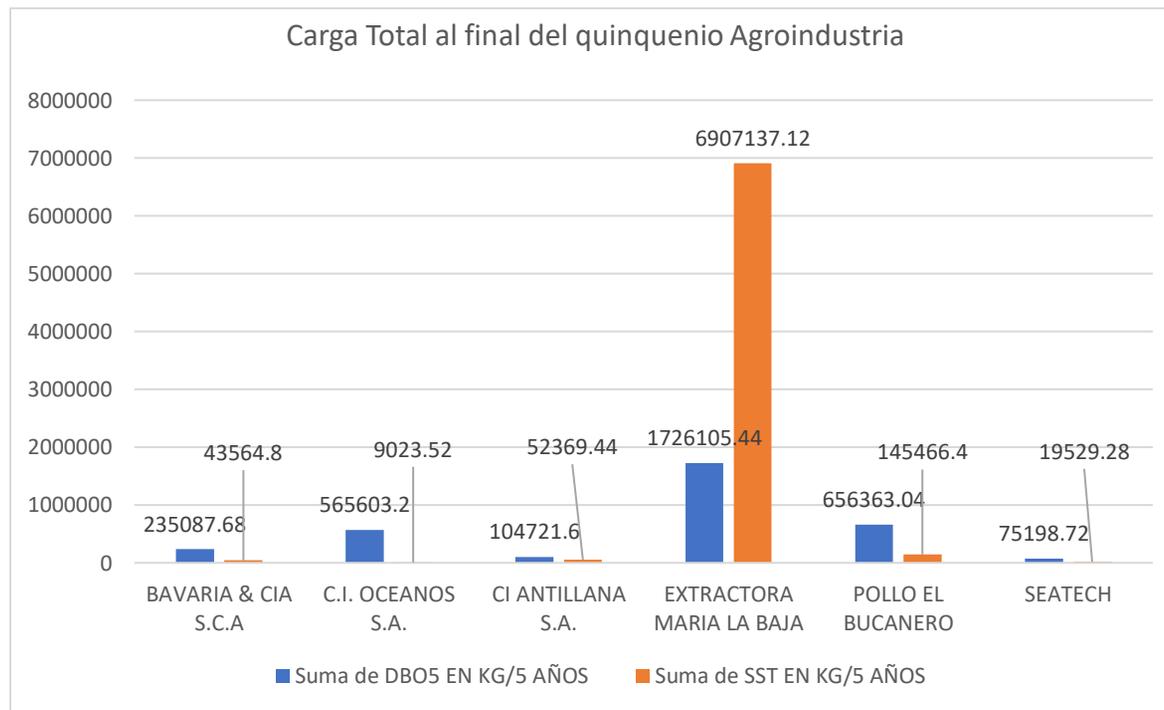


Gráfico 3.METAS DE CARGA INDIVIDUALES SECTOR AGROINDUSTRIA.

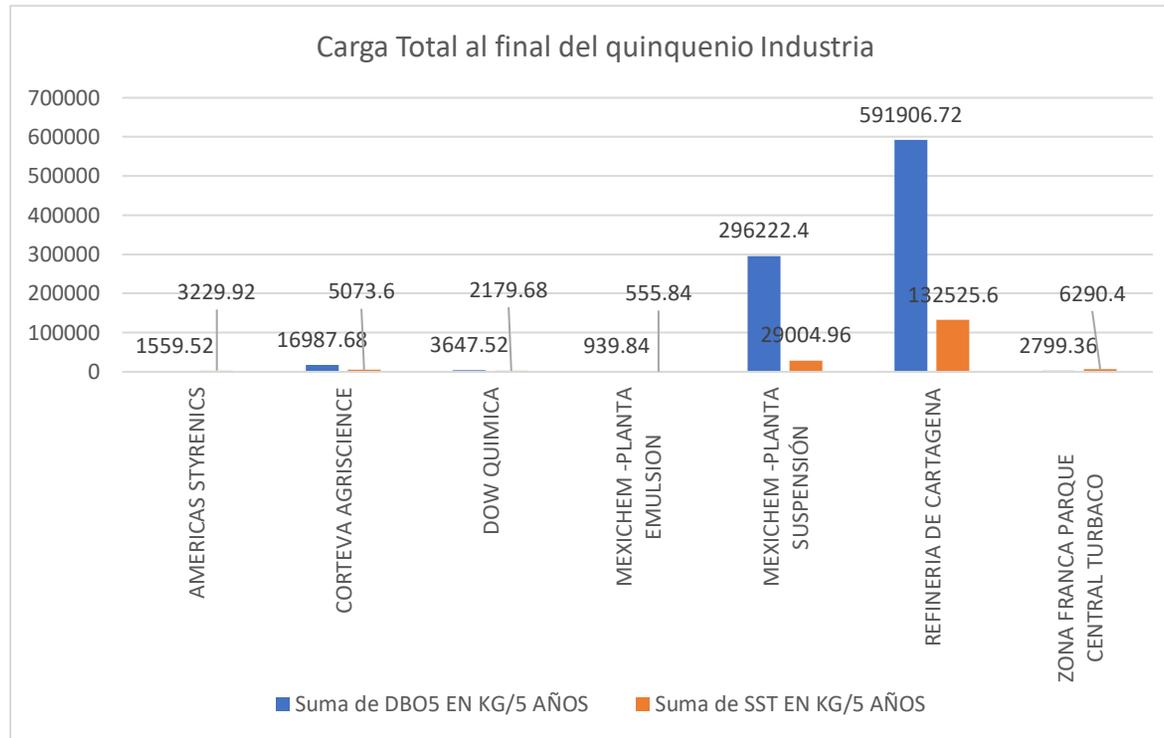


Gráfico 4. METAS DE CARGA INDIVIDUALES SECTOR INDUSTRIAS