CONTRATO No. CAR-CONV-INT-2030-2025

OPTIMIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES LA PLAZUELA Y EL OLIVO AUTOPISTA DEL MUNICIPIO DE COGUA – CUNDINAMARCA, DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN EL CONVENIO DE ASOCIACIÓN No. CAR-CONV-INT-2030-2025

INFORME DE DIAGNÓSTICO PTAR EL OLIVO

COGUA, CUNDINAMARCA

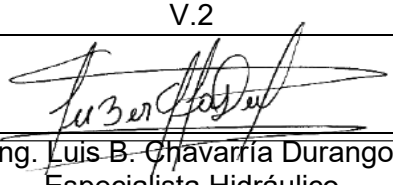
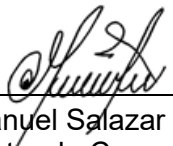
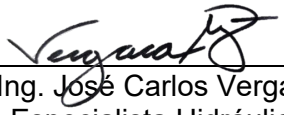
MARZO 2026

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

CONTROL DE CAMBIOS

Número de revisión		No.	
Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
1			
2	Se modifica sección 12	18/03/26	

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Versión		V.2
Responsable por Elaboración Alternativas. **AquaPlanet Ingeniería S.A.S. – BIC**	Firma	
	Nombre	Ing. Luis B. Chavarría Durango Especialista Hidráulico
	Firma	
	Nombre	Ing. Manuel Salazar Cuevas Director de Consultoría
Responsable de Revisó y Aprobó Interventoría	Firma	
	Nombre	Ing. José Carlos Vergara Especialista Hidráulico
	Firma	
	Nombre	Ing. José Alejandro Ballén Suárez Director Interventoría
	Fecha	Marzo 2026

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 11
2 JUSTIFICACIÓN 13
3 ANTECEDENTES 15
4 OBJETIVOS 18
4.1 OBJETIVO GENERAL 18
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18
5 MARCO INSTITUCIONAL 19
6 MARCO LEGAL 20
7 METODOLOGÍA 22
8 INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO 23
8.1 LOCALIZACIÓN 23
8.1.1 LÍMITES MUNICIPALES 23
8.1.2 EXTENSIÓN DEL MUNCIPIO 24
8.1.3 DIVISIÓN POLÍTICA 24
8.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 25
8.3 DEMOGRAFÍA 26
8.4 CLIMA 26
8.4.1 TEMPERATURA 27
8.4.2 NUBES 29
8.4.3 PRECIPITACIÓN 30
8.4.4 LLUVIA 31
8.4.5 SOL 32
8.4.6 LUNA 35
8.4.7 HUMEDAD 36
8.4.8 VIENTO 37
8.5 HIDROLOGÍA 39
8.5.1 FUENTES RECEPTORAS 39
8.6 SUELOS 45

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.6.1 SUELO URBANO 45
8.6.2 SUELO EXPANSIÓN URBANA 45
8.6.3 SUELO RURAL 46
8.6.4 SUELOS SUB-URBANOS 46
8.6.1 SUELO DE PROTECCIÓN 46
8.7 USO DE SUELOS 47
8.8 HIDROGEOLOGÍA 48
8.9 GEOLOGÍA 49
8.10 ASPECTOS BIÓTICOS 51
8.11 FAUNA 51
8.12 FLORA 53
8.13 ECONOMÍA 54
8.13.1 TURÍSMO 54
8.13.2 MINERÍA 54
8.14 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS 57
8.14.1 ACUEDUCTO 57
8.14.2 ALCANTARILLADO 59
8.14.3 PTAR 62
8.14.4 Aseo urbano 70
8.14.5 ENERGÍA 71
8.14.6 GAS 71
8.15 RED VIAL Y MEDIOS DE TRANSPORTE 72
8.15.1 SISTEMA VIAL URBANO 72
8.15.2 SISTEMA VIAL RURAL 72
9 EDUCACIÓN 73
10. SALUD 74
10 PARÁMETROS DE DISEÑO 75
10.1 PERIODO DE DISEÑO 75
10.2 CAUDALES DE DISEÑO 75

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

10.3 POBLACIÓN 77
10.4 DOTACIÓN NETA 79
10.5 CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q_{AR}) 81
10.6 CAUDAL INDUSTRIAL 82
10.7 CAUDAL COMERCIAL 82
10.8 CAUDAL INSTITUCIONAL 83
10.9 CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{INF}) 83
10.10 CAUDAL MEDIO DIARIO (Q_{md}) 84
10.11 FACTOR DE MAYORACIÓN 84
10.12 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH) 85
10.13 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD) 85
10.14 CAUDAL MÁXIMO MENSUAL (QMM) 86
11 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CAUDALES FUTUROS PARA LA PTAR 88
12 CONSTITUYENTES DE ENTRADA Y DE SALIDA 94
12.1 CONSTITUYENTES DE ENTRADA 94
12.1.1 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) 94
12.1.2 Alcaldía Municipal de Cogua – 2024 95
12.1.3 Informe de Caracterización de Aguas Residuales - Alcaldía Cogua 2008 95
12.1.4 Informe de caracterización de aguas residuales- Consultoría 2026 96
12.2 CARACTERIZACIÓN DE SALIDA DEL EFLUENTE ACTUAL 100
12.2.1 Informe de Caracterización Alcaldía Cogua 2008 100
12.2.1 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) - Salida 100
12.2.2 Alcaldía Municipal de Cogua – 2024 101
12.2.3 Caracterización Consultoría – 2026 102
12.3 CONSTITUYENTES DE SALIDA 102
13 RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO 104
14 DIAGNÓSTICO Y CAPACIDAD INSTALADA DE LA STAR 107
14.1 LOCALIZACIÓN STAR VEREDA EL OLIVO SECTOR LA AUTOPISTA 108
14.1.1 Desarrollo Del Proyecto Con El Plan De Ordenamiento Territorial 108

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

14.2 FUENTE RECEPTORA 109
14.3 CAUDAL MEDIO DEL VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES AÑO 2004 109
14.4 TIPO DE CUENCA Y UBICACIÓN DEL VERTIMIENTO 109
14.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E HIDRÁULICO AÑO 2004 109
14.6 SUELOS 110
14.7 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 111
14.7.1 Centro Poblado El Cruce Del Neusa, Vereda El Mortiño 111
14.7.2 Servicios Públicos Año 2004 111
14.7.3 Actividad Económica 112
14.7.4 Nivel Cultural de la Población 112
14.8 ASPECTOS TÉCNICO AÑO 2004 113
14.8.1 Descripción del Proyecto 113
14.8.2 Situación Actual 2004 113
14.8.3 Objetivo del Diseño Para la Optimización y Ampliación de la STAR 2004 114
14.8.4 Población y Consumo De Agua 114
14.8.5 Producción de Aguas Residuales 114
14.8.6 Proyección de la Población Año 2027 115
14.8.7 Revisión de la Capacidad De la STAR existente año 2004 115
15 TOPOGRAFÍA 124
16 HIDROLOGÍA 125
17 DIAGNÓSTICO ELÉCTRICO 126
18 FACTORES DE INCIDENCIA EN EL PREDIO 127
18.1 DETERMINANTES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN 127
18.2 DETERMINANTES DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES 128
18.3 DETERMINANTES POR NORMATIVIDAD COLOMBIANA 128
18.4 DETERMINANTES POR OLORES 130
18.5 DETERMINANTES POR ZONIFICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EN EOT 130
19 CONCLUSIONES 131
20 BIBLIOGRAFÍA 133

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vertimientos existentes 15
Tabla 2. Límites municipales....23
Tabla 3. Extensión del municipio 24
Tabla 4. Coordenadas PTAR El Olivo....25
Tabla 5. Porcentaje usos del suelo Municipio de Cogua 47
Tabla 6. Fauna municipio de Cogua 52
Tabla 7. Acueductos rurales 58
Tabla 8. Cobertura de servicios de alcantarillado....59
Tabla 9. Alcantarillado rural 61
Tabla 10. Plantas de tratamiento del municipio de Cogua 62
Tabla 11. Identificación de los vertimientos existentes....63
Tabla 12. Estructuras que componen la planta de tratamiento....65
Tabla 13. Objetivos de calidad Clase II....69
Tabla 14. Ruta de recolección de residuos Sólidos....70
Tabla 15. Clasificación de vías urbanas del municipio de Cogua....72
Tabla 16. Construcción placa huellas veredales 73
Tabla 17.Caudales de Diseño para el Tratamiento de Aguas Residuales para caudales superiores a 30 L/s 75
Tabla 18. Factores pico para caudales de Tratamiento de aguas residuales. 76
Tabla 19. Proyecciones de población método geométrico 79
Tabla 20. Estadísticas DANE 2018....79
Tabla 21. Proyecciones de población – El Olivo 80
Tabla 22. Población comercial de restaurantes....82
Tabla 23. Población comercial de tiendas....82
Tabla 24. Población comercial de bodegas de madera....83
Tabla 25. Longitud del alcantarillado....84

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 26. Qmd proyectado al año 2052 84
Tabla 27. Factores pico para caudales de tratamiento de aguas residuales. 85
Tabla 28. QMH proyectado al año 2052 por suscriptores 85
Tabla 29. QMD proyectado al año 2052 por suscriptores 86
Tabla 30. QMM proyectado al año 2052 por suscriptores 86
Tabla 31. Proyecciones anuales de caudales de la PTAR el Olivo 87
Tabla 32. Proyecciones de población método geométrico población La Quinta 89
Tabla 33. Estadísticas DANE 2018 población La Quinta....89
Tabla 34. Proyecciones de población – La Quinta 89
Tabla 35. Resultados de proyección anuales de caudales para El Olivo y La Quinta 91
Tabla 36. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – PSMV 94
Tabla 37. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo - CIAN....95
Tabla 38. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – Alcaldía de Cogua 2008 95
Tabla 39. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – Consultoría 96
Tabla 40.Resumen caracterizaciones de entrada para la STAR Olivo – Consultoría 98
Tabla 41. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo – Alcaldía de Cogua 2008 100
Tabla 42. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo 101
Tabla 43. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo – CIAN....101
Tabla 44. Constituyentes de Entrada y Salida 103
Tabla 45. Parámetros de diseño 104
Tabla 46 Población STAR el olivo año 2004 114
Tabla 47 . Distancias mínimas para la localización de siostemas de tratamiento de aguas residuales con relacióna otra infraestructura....129

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Alcantarillado Centro poblado El Olivo 16
Ilustración 2. Localización general del municipio de Cogua 23
Ilustración 3. Distribución de veredas 25
Ilustración 4. Localización PTAR El Olivo 26
Ilustración 5. Mapa de uso del suelo Municipio de Cogua 48
Ilustración 6.STAR El Olivo 64
Ilustración 7. Implantación PTAR El Olivo 65
Ilustración 8. Cuenca alta del Río Bogotá 68
Ilustración 9. Área Aferente – El Olivo 77
Ilustración 10. Usuarios Área de Influencia El Olivo 78
Ilustración 11. Estado actual laguna STAR el Olivo 102
Ilustración 12 Ubicación STAR el olivo 108
Ilustración 13 Planta general 1 módulo de STAR el olivo 120
Ilustración 14 Sección transversal 1 modulo STAR el Olivo 121
Ilustración 15 Planta general STAR el olivo 121
Ilustración 16 Construcción segundo modulo STAR el olivo 122
Ilustración 17 Terminación de las obras de la STAR el olivo año 2204 122
Ilustración 18 Construcción laguna facultativa año 2004 123
Ilustración 19. Punto de vertimiento 132

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapa de diagnóstico 22
Figura 2. Clima en el municipio de Cogua.....27
Figura 3. Temperatura máxima y mínima promedio de Cogua.....28
Figura 4. Temperatura promedio por hora en Cogua 29
Figura 5. Nubosidad en Cogua 30
Figura 6. Probabilidad diaria de precipitación en Cogua 31
Figura 7. Promedio mensual de lluvia en Cogua.....32
Figura 8. Horas de luz natural en Cogua.....33
Figura 9. Salida y puesta del sol en Cogua.....34
Figura 10. Elevación sola y acimut en Cogua 35
Figura 11. Salida, puesta y fases de la luna en Cogua 36
Figura 12. Niveles de comodidad de la humedad en Cogua 37
Figura 13. Velocidad promedio del viento en Cogua.....38
Figura 14. Dirección del viento en Cogua. 39
Figura 15. Porcentaje de analfabetismo.....74
Figura 16. Área Aferente La Quinta 88
Figura 17. Amenaza por inundación 127
Figura 18. Amenaza por Incendios Forestales.....128
Figura 19 Distancia entre edificaciones cercanas a la PTAR 130

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el artículo 311 de la Constitución Política de Colombia, “al municipio, como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado, le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes”.

En este marco, la Alcaldía del municipio de Cogua, como entidad responsable de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, y en concordancia con su objetivo social, en conjunto con el municipio y con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional (CAR), celebró el contrato No. CAR-CM-3105-2025, “Estudios y diseños para la construcción de emisores finales sanitarios en los sectores Cardonal Escuela y Ojo de Agua de las veredas Cardonal y Neusa; colectores en los subsectores Olivo Autopista y La Quinta de las veredas Neusa y Mortiño; y para la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales La Plazuela y El Olivo Autopista del municipio de Cogua, Cundinamarca, de acuerdo con lo estipulado en el convenio de asociación No. CAR-CONV-INT-2030-2025”. El contrato tiene como propósito desarrollar el diagnóstico de las unidades existentes de la PTAR El Olivo, orientado a la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de contribuir a la mitigación de la contaminación generada por los vertimientos sobre el Río Bogotá en el municipio de Cogua.

En el marco de la ejecución contractual, el presente informe de diagnóstico aborda los aspectos relacionados con el sistema de tratamiento de aguas residuales requerido por el municipio. Asimismo, incluye la evaluación del área de estudio y la proyección adecuada de la oferta y demanda del servicio.

El informe se sustenta en información primaria obtenida mediante visitas de campo, levantamientos topográficos y recorridos técnicos en la zona de estudio; y en información

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

secundaria proveniente de entidades como la Alcaldía Municipal, el DANE, la CAR, así como de fuentes documentales y páginas web.

Adicionalmente, el documento se desarrolla con el propósito de evaluar el sistema de tratamiento existente, garantizando su optimización para atender la capacidad requerida y cubrir el caudal de diseño correspondiente. En una primera etapa se revisa la información disponible; con base en esta se elabora un diagnóstico y se establecen los parámetros de diseño necesarios para el planteamiento de alternativas del sistema. Finalmente, se formularán los diseños definitivos basados en la alternativa seleccionada, los cuales comprenderán los diseños hidrosanitarios, estructurales, arquitectónicos, de urbanismo, eléctricos y mecánicos, además de los presupuestos de obra y las especificaciones técnicas respectivas.

La ejecución del proyecto ha sido programada conforme a los términos de referencia y al contrato, y se desarrollará en tres fases: **Fase I:** Diagnóstico; **Fase II:** Análisis de alternativas para el saneamiento y tratamiento de las aguas residuales; **Fase III:** Diseños definitivos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR.

Por otra parte, el proyecto derivado de la ejecución de los diseños detallados cumplirá con lo dispuesto en la Resolución 0330 del 8 de julio de 2017 y la Resolución 0799 del 9 de diciembre de 2021 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, mediante las cuales se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Asimismo, atenderá las recomendaciones contenidas en los manuales de buenas prácticas de ingeniería del RAS: Título A (versión 2000), Título B (versión 2010), Título C (versión 2010), Título D (versión 2016) y Título J (versión 2007).

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

2 JUSTIFICACIÓN

Con el fin de mitigar la contaminación de la subcuenca del Río Neusa, perteneciente a la cuenca del Río Bogotá, y dar cumplimiento a los objetivos del plan de desarrollo relacionados con la protección de los recursos naturales, se llevará a cabo la optimización y/o ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de El Olivo, en el municipio de Cogua, mediante el contrato CAR-CM-3105-2025 “Estudios y diseños para construcción de emisores finales sanitarios en los sectores Cardonal escuela y Ojo de agua de las veredas Cardonal y Neusa, colectores en los subsectores Olivo autopista y La Quinta de las veredas Neusa y Mortiño y para la optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales La plazuela y El Olivo autopista del municipio de Cogua- Cundinamarca, de acuerdo a lo estipulado en el convenio de asociación No. CAR-CONV-INT-2030-2025.

El Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) El Olivo se encuentra actualmente construido en el año 2004. Este sistema está conformado por una (1) trampa de grasas, dos (2) pozos sépticos, dos (2) filtros anaeróbicos, una (1) laguna facultativa y lechos de secado. Durante la visita realizada el 24 de octubre y 23 de diciembre se evidenció que la planta se encontraba deshabilitada y que el flujo únicamente disponía de una estructura de paso. Se observó que los pozos sépticos y los filtros anaeróbicos estaban colmatados, mientras que la laguna facultativa y los lechos de secado se encontraban enmontados y fuera de operación.

Por lo anterior, se hace necesario llevar a cabo un diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales El Olivo, con el propósito de evaluar su estado actual, su capacidad instalada y determinar los requerimientos de optimización y/o ampliación del sistema. A través del presente informe se busca establecer las proyecciones de población y los caudales de diseño, elementos fundamentales para la evaluación de las estructuras existentes en el predio.

Para la evaluación de cada una de las unidades se requiere apoyo de levantamientos topográficos, estudios patológicos y análisis físico-químicos realizados por un laboratorio acreditado por el IDEAM, con el fin de determinar las características del afluente y verificar si cada unidad cumple con los criterios de diseño establecidos en la normatividad vigente.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Es importante tener en cuenta que, las empresas de servicios públicos deben acogerse a los criterios establecidos en la normatividad nacional del sector de saneamiento básico y agua potable para la operación y prestación de los servicios, prevaleciendo la aplicación de buenas prácticas sanitarias, así como se debe alinear a la tendencia del crecimiento poblacional que tiene el municipio, teniendo como términos de referencia el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS, bajo la resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 de 2021; de igual forma, el decreto 3930 de 2010 que fue compilado por el Decreto 1076 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

3 ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta la sentencia del Consejo de Estado No. 2500-23-27-000-2001-0479-01 del 2014, mediante la cual se ordena la adopción de medidas inmediatas para la descontaminación del Río Bogotá, conforme a lo establecido en la Resolución No. 502071000889 del 2020, el municipio de Cogua, al ser uno de los territorios que contribuyen de manera indirecta a su deterioro por los vertimientos generados en la subcuenca del río Neusa, ha venido implementando diversas obras de saneamiento. Estas acciones tienen como objetivo reducir la carga contaminante y proteger la calidad de la fuente hídrica que atraviesa el municipio, mediante la construcción y/o optimización de plantas de tratamiento de aguas residuales.

A continuación, se relacionan las resoluciones asociadas a los Planes de Saneamiento del Manejo de Vertimientos-PSMV:

• **Resolución 2312 de 9 de julio 2010**: Por la cual se aprueba el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.

• **Resolución DJUR No.502071000889 de 17 julio 2020**: Por la cual se modifica la Resolución No. 2312 del 9 de julio de 2010, mediante la cual se aprobó el PSMV del municipio de Cogua, y se adoptan otras determinaciones.

En las resoluciones mencionadas se identifican los vertimientos generados dentro del área de prestación del servicio de alcantarillado, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Vertimientos existentes

No	Nombre del Vertimiento	Cuerpo Receptor	Coordenada Norte	Coordenada Este	MSNM
1	Urbano	Quebrada San Antonio	1050910	1011531	2600
2	Rodamontal	Río Susagua	1050825	1009225	2800
3	La Chapa	Quebrada el Amoladero	1049680	1008700	2700
4	La Plazuela	Vallado ojo de Agua - Río Neusa	1050670	1013780	2600
5	El Mortiño Sur	Quebrada San Antonio	1049461	1014117	2600
6	Rincón Santo	Canal de drenaje Urbano	1051453	1012628	2600

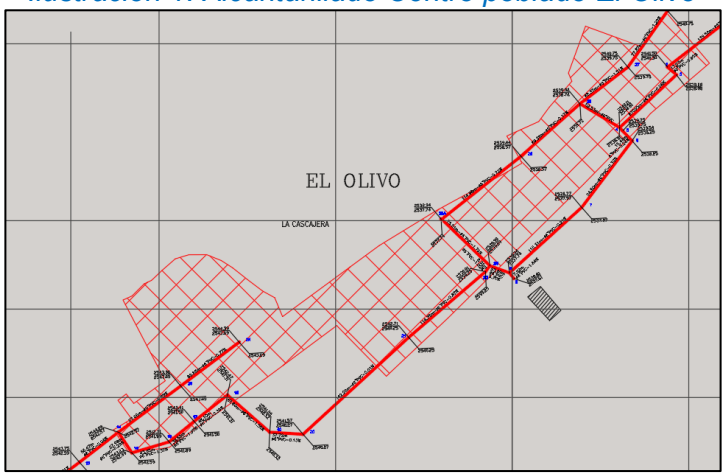
www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

No	Nombre del Vertimiento	Cuerpo Receptor	Coordenada Norte	Coordenada Este	MSNM
7	El Olivo Autopista	Campo de Infiltración Canal	1052537	1014994	2600
8	El Mortiño Norte	Canal Río Neusa	1050403	1015575	2600
9	Susagua	Quebrada San Antonio	1049686	1011910	2600
10	El Olivo Escuela	Quebrada Agua Sucia	1052224	1013583	2700
11	Casa Blanca	Quebrada el pedregal	1062188	1012499	2600
12	Olivo Santa Ana	Quebrada Agua Sucia	1052843	1012750	2600
13	Rincón Santo Tanque	Vertimiento a suelo	1051820	1013407	2500

Fuente: PSMV 2020.

Teniendo en cuenta el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (PMAA) de 2011, se evidencia que el sistema de alcantarillado existente cubre aproximadamente 5.97 ha de un total de 287 ha correspondientes a la vereda. Contando con un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Ilustración 1. Alcantarillado Centro poblado El Olivo



Fuente: PMAA, 2011.

Actualmente, el centro poblado Olivo cuenta con 29 pozos de inspección y con líneas de conducción de aproximadamente 1969 metros. Asimismo, dispone de un sistema de tratamiento de aguas residuales conformado por una trampa de grasas, filtro anaerobio, laguna facultativa y lechos de secado.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El predio cuenta con un área de 1.593 m², según lo indicado en el documento de información técnica del STAR El Olivo. La planta existente tiene un caudal de diseño de 1,00 L/s y entró en operación en el año 2004. De acuerdo con el Plan de Desarrollo 2020–2023, la STAR no ha contado con procesos de optimización hasta la fecha.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico para la optimización y/o ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) El Olivo, en el municipio de Cogua, conforme a los parámetros establecidos por los objetivos de calidad del Río Bogotá en la subcuenca del Río Neusa, así como por la normatividad ambiental aplicable al área del proyecto, con el fin de garantizar que el sistema cuente con la capacidad necesaria para cubrir el caudal de diseño requerido por la zona rural.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la proyección poblacional del municipio de Cogua, tomando datos censales de fuentes oficiales como el DANE, PSMV y certificaciones de población por parte de la Alcaldía del municipio de Cogua para el sector El Olivo.
- Establecer los caudales de diseño (Qmd), (QMH) (QMD) y (QMM) de la PTAR con base al Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS de la Resolución 0330 de 2017 que fue modificada parcialmente por la resolución 0799 del 2021 y a su vez por la resolución 0908 de 2021.
- Establecer los constituyentes de calidad del agua, tanto de entrada como de salida, conforme a los requisitos normativos y a los objetivos de calidad de la fuente hídrica, con el fin de determinar los parámetros de diseño de acuerdo con la Resolución 0330 de 2017 y demás normatividad colombiana vigente.
- Determinar los parámetros de diseño de la PTAR a partir del diagnóstico, para dimensionar las alternativas de tratamiento que permitan mitigar la contaminación de la fuente superficial generada por los vertimientos de la población de la zona rural de El Olivo del municipio de Cogua.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

5 MARCO INSTITUCIONAL

En el proyecto de optimización y/o ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) El Olivo, en el municipio de Cogua se han identificado entes responsables involucrados en el desarrollo del mismo, los cuales se mencionan a continuación:

- Alcaldía del municipio de Cogua
- Empresa de energía eléctrica en el municipio de Cogua – ENEL
- Secretaría de servicios públicos
- Corporación Autónoma Regional – CAR (Autoridad ambiental competente).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT)
- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (MADS)
- Juntas de acción comunal y veedurías (participación comunitaria).

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

6 MARCO LEGAL

Los estudios para la optimización y/o ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de El Olivo se regirán por los parámetros establecidos en la normatividad vigente a nivel nacional y regional que se muestra continuación:

- **Constitución Política de Colombia 1991.** Artículos 78, 79, 80 y 82.
- **Código Colombiano de Recursos Naturales (Decreto 2811 de 1974):** ley que regula la preservación, conservación, mejoramiento y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente en Colombia.
- **Ley 99 de 1993:** "por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones."
- **Código Sanitario Nacional (Ley 9 de 1979):** "*Por la cual se dictan Medidas Sanitarias."*
- **Ley 142 de 1994:** *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.*
- **Decreto 1541 de 1978:** "Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973."
- **Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010 NSR 10):** Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente.
- **Ley 388 de 1997:** Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1096 de 2000:** Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.
- **Decreto 3930 de 2010:** Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

- **Resolución 0631 de 2015:** Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 0330 de 2017:** Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009.
- **Resolución 799 de 2021:** *Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017*
- **Resolución 908 de 2021:** "Por medio de la cual se corrigen errores formales de la Resolución 799 de 2021"
- **Resolución 501 de 2017:** “Por la cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007”
- **Sentencia del Río Bogotá** - Orden 4.57 – ordena a la CAR y al Departamento de Cundinamarca, cofinanciar con los Municipios de la cuenca alta del Rio Bogotá, la construcción, optimización y estandarización de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales municipales.
- **Acuerdo 043 de 2006**: Por el cual se establecen los objetivos de calidad del agua para la cuenca del Río de Bogotá a lograr en el año 2020.
- **Acuerdo 017 de 2020:** Por medio del cual se modifica el Acuerdo 043 del 17 de octubre de 2006.

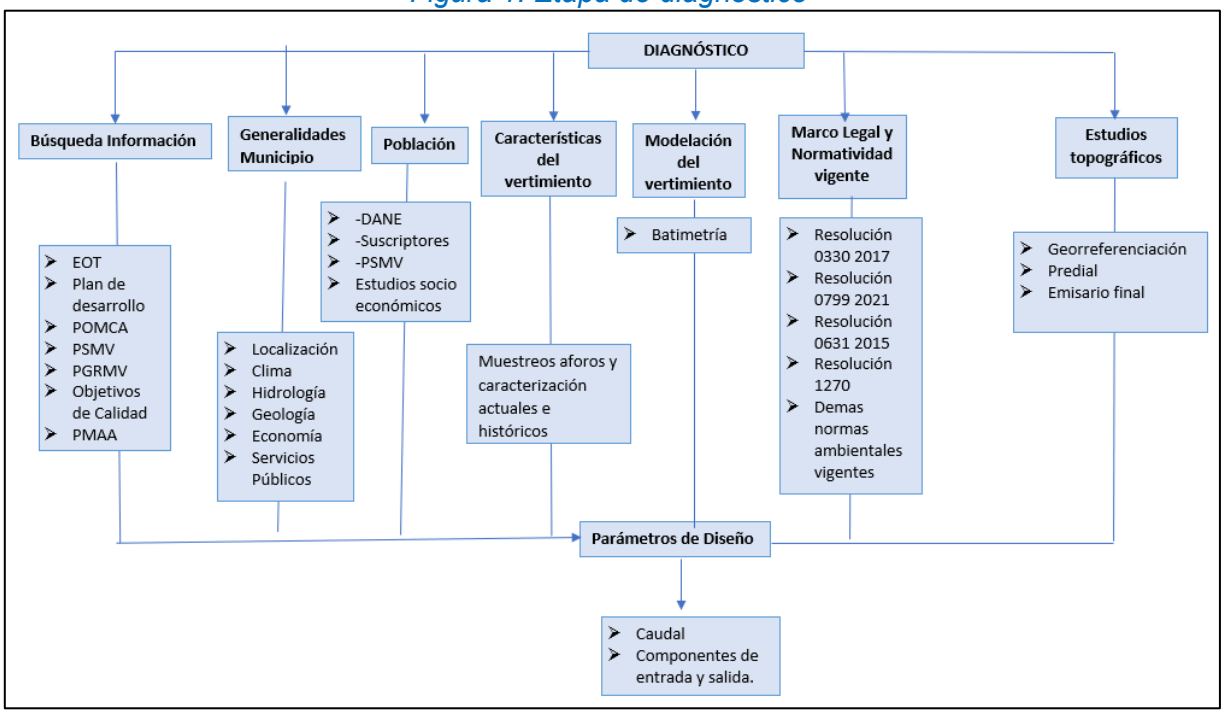
www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

7 METODOLOGÍA

La presente consultoría se desarrolla mediante una metodología de trabajo conformada por tres etapas. En primer lugar, se ejecuta una fase de diagnóstico, en la cual se analiza el contexto del municipio y las condiciones actuales del proyecto. Posteriormente, se lleva a cabo una fase de alternativas, en la que se formulan y evalúan las opciones disponibles considerando criterios económicos, operacionales, ambientales y de sostenibilidad. Finalmente, se desarrolla la fase de diseño, basada en la alternativa seleccionada, donde se elaboran los diseños requeridos para la optimización y/o ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales de El Olivo, en el municipio de Cogua.

A continuación, se presenta la metodología aplicada únicamente para la etapa de diagnóstico, la cual corresponde al desarrollo del presente informe:

Figura 1. Etapa de diagnóstico



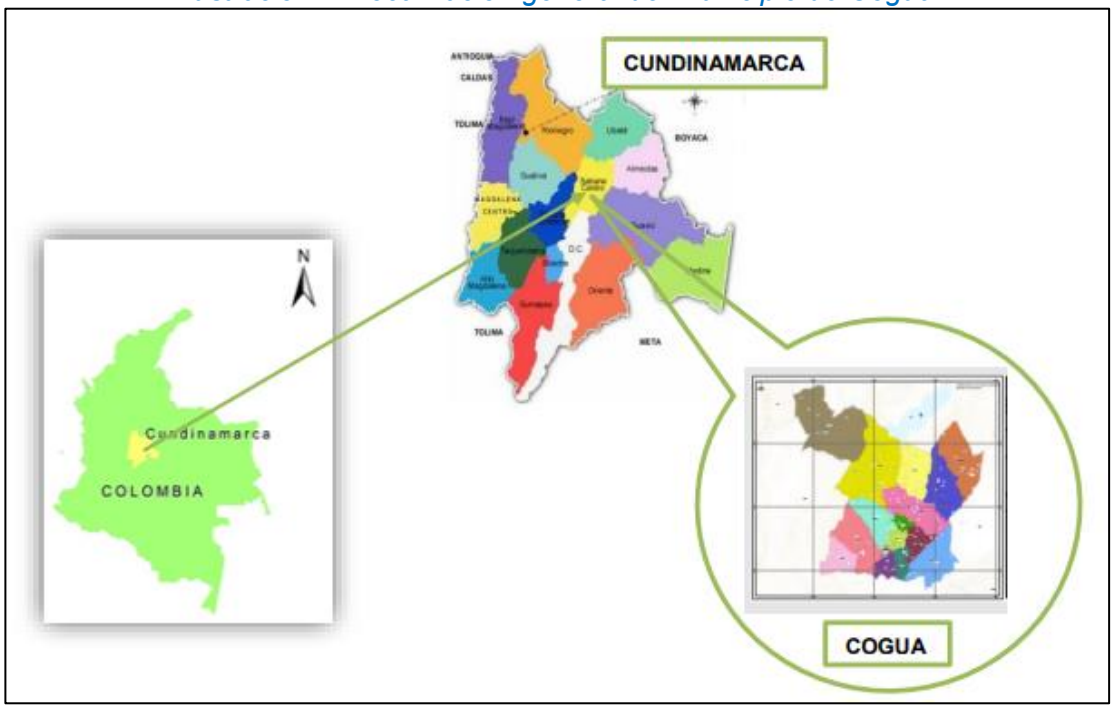
Fuente: Consultoría, 2025.

8 INFORMACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO

8.1 LOCALIZACIÓN

El Municipio de Cogua está ubicado en la Cordillera Oriental, en el altiplano Cundiboyacense, Provincia de Sabana centro del departamento de Cundinamarca, al noroeste de la sabana de Bogotá, en las estribaciones del páramo de Guerrero y Guargua. Con una cabecera municipal situada a una distancia aproximada de 55 kilómetros de Bogotá.

Ilustración 2. Localización general del municipio de Cogua



Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023.

8.1.1 LÍMITES MUNICIPALES

El municipio de Cogua limita como se muestra a continuación:

Tabla 2. Límites municipales

Limite	Municipio
Norte	Tausa
Sur	Zipaquirá

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Limite	Municipio
Oriente	Nemocón
Occidente	Zipaquirá y Pacho

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023, modificado por la Consultoría

- Norte: Tausa
- Sur: Zipaquirá
- Oriente: Nemocón
- Occidente: Zipaquirá y Pacho

8.1.2 EXTENSIÓN DEL MUNCIPIO

La extensión del municipio de Cogua se puede evidenciar en la siguiente tabla:

Tabla 3. Extensión del municipio

Extensión del municipio			
Área	**Cabecera municipal**	**Rural**	**Total**
	75 ha	13.287,49 ha	13.362,49
Porcentaje	0,5%	99,5%	100%

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023

8.1.3 DIVISIÓN POLÍTICA

El territorio municipal para fines administrativos y de gestión pública, adopta la siguiente división territorial, comprendida por: Área urbana central o cabecera municipal, área urbana del caserío La Plazuela y las siguientes 10 veredas; Páramo alto, Quebrada Honda, Rodamontal, Casablanca, Rincón Santo. El Mortiño, Neusa, Cardonal y Patasica.

Dentro de las veredas se han formado sectores que obedecen especialmente a asuntos comunales como: La Chapa y Barroblanco en la vereda Rodamontal y El Altico, Ojo de agua, la Plazuela y el Olivo en la vereda Neusa.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Ilustración 3. Distribución de veredas



Fuente: Plan de desarrollo de 2020-2023

8.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de optimización y/o ampliación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales El Olivo se llevará a cabo en las siguientes coordenadas:

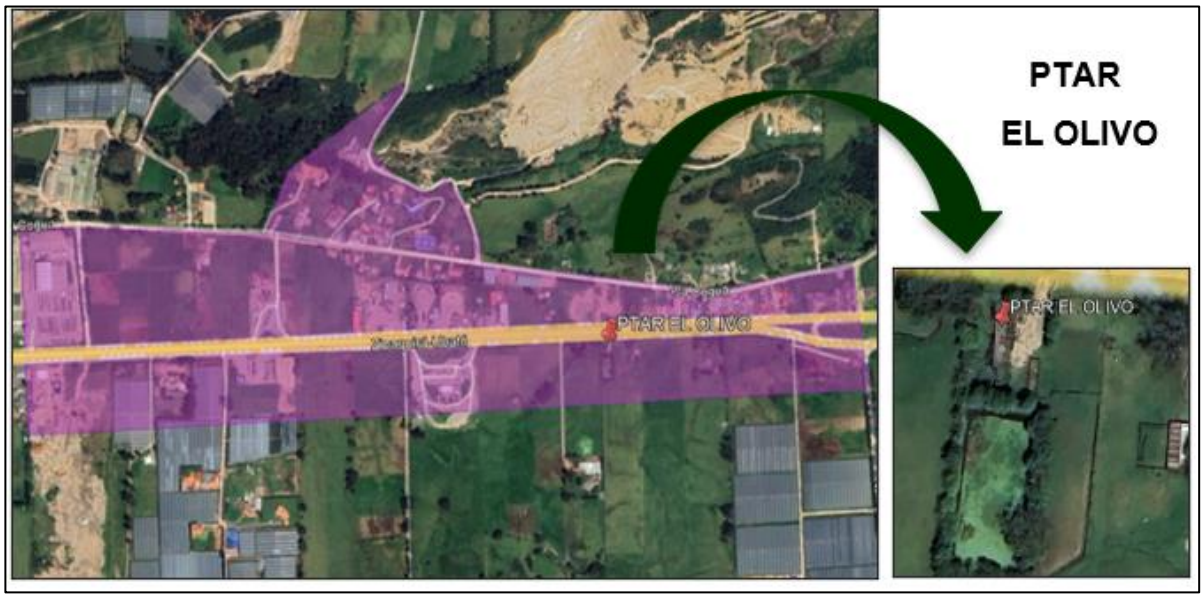
Tabla 4. Coordenadas PTAR El Olivo

Coordenadas	
Norte	5°4’ 16.37” N
Longitud	73°56’31.72” O

Fuente: Google Earth.

En la siguiente ilustración se puede evidenciar la ubicación de la planta de tratamiento:

Ilustración 4. Localización PTAR El Olivo



Fuente: Google Earth.

8.3 DEMOGRAFÍA

Teniendo en cuenta la información del Departamento Nacional de Planeación correspondiente al año 2014, el municipio registra un total de 21.932 habitantes, de los cuales el 31% corresponde a la población de la cabecera municipal y el 69% a la población rural.

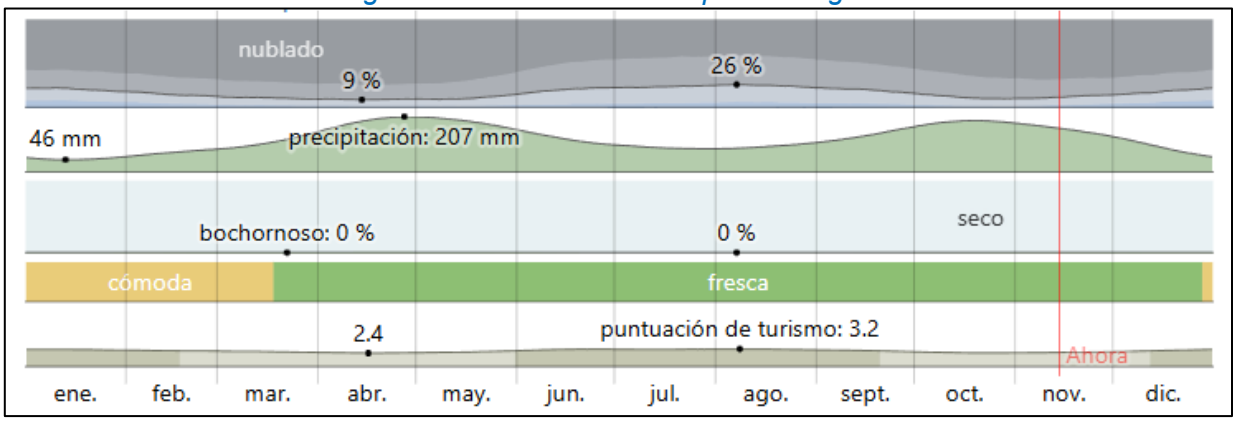
En cuanto a la población afiliada al Sisbén en el municipio de Cogua, para el año 2010 esta ascendía a 17.355 habitantes**,** según el informe emitido por el IGAC (2013) titulado *"Levantamiento detallado de suelos en las áreas planas del municipio"*.

8.4 CLIMA

La temperatura en el municipio de Cogua generalmente oscila entre 6 °C y 19 °C, y rara vez desciende por debajo de 2 °C o supera los 21 °C. El clima suele mantenerse nublado durante la mayor parte del año. Teniendo en cuenta lo anterior, las mejores épocas para visitar Cogua y realizar actividades al aire libre en clima cálido son desde finales de mayo hasta finales de septiembre, y desde mediados de diciembre hasta mediados de febrero.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 2. Clima en el municipio de Cogua



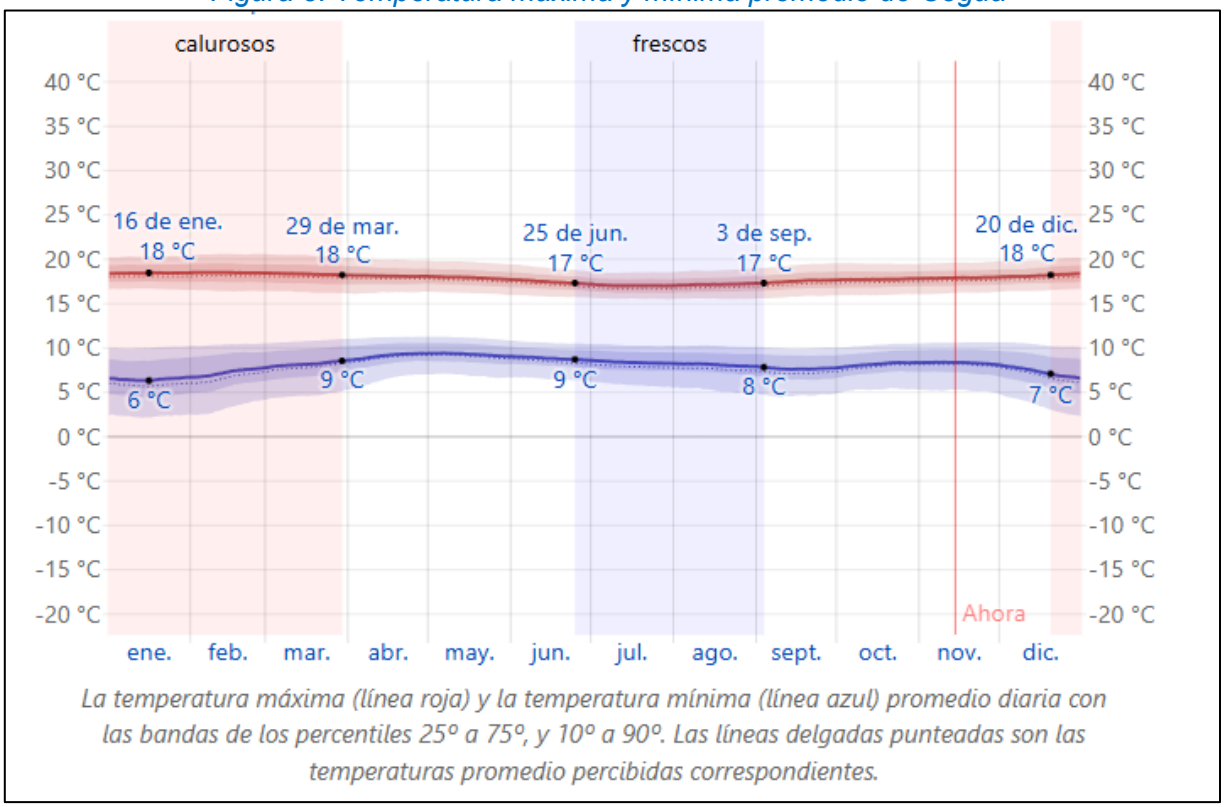
Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

8.4.1 TEMPERATURA

Teniendo en cuenta el ítem anterior sobre el clima, se observa que la temporada templada en el municipio de Cogua tiene una duración aproximada de 3,3 meses, desde el 20 de diciembre hasta el 29 de marzo, con una temperatura máxima promedio diario superior a 18 °C. El mes más cálido del año es mayo, cuando la temperatura máxima promedio alcanza los 18 °C y la mínima se sitúa en 9 °C.

Por su parte, la temporada fresca se extiende por alrededor de 2,3 meses, del 25 de junio al 3 de septiembre, caracterizándose por una temperatura máxima promedio diario inferior a 17 °C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y una máxima de 18 °C.

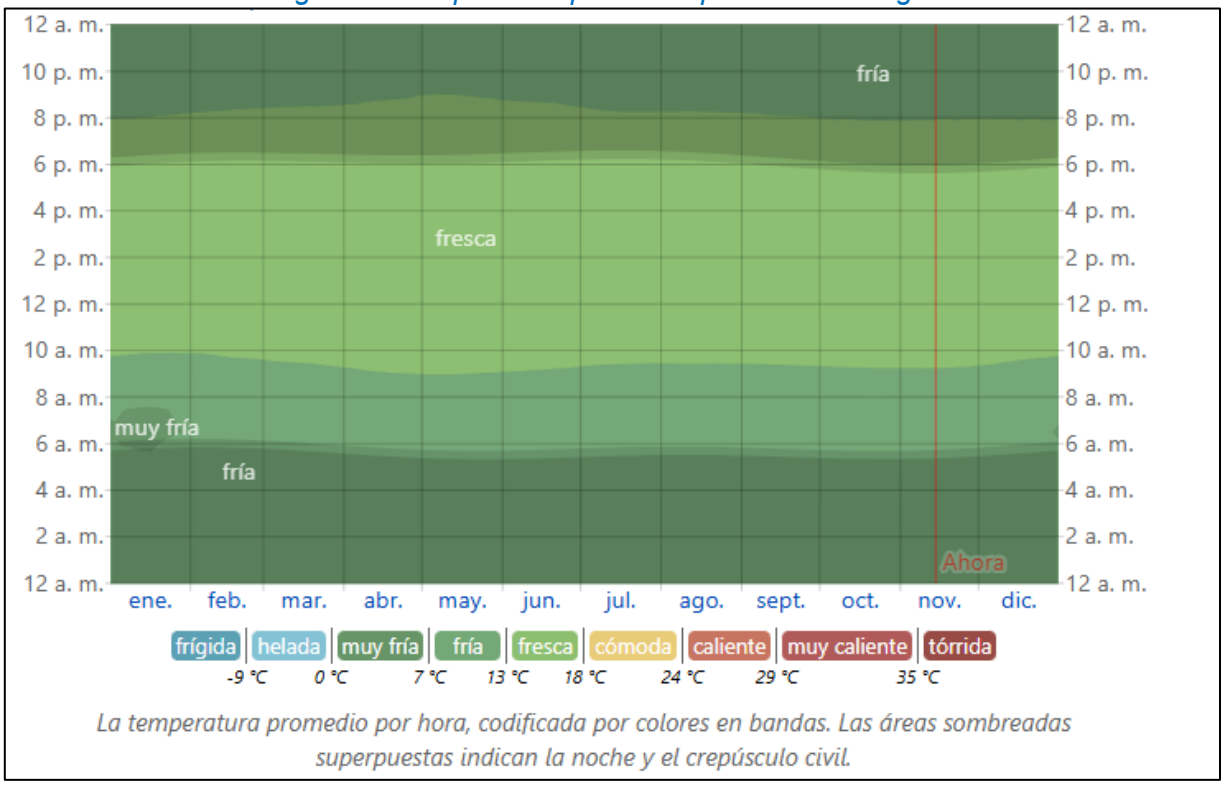
Figura 3. Temperatura máxima y mínima promedio de Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

En la figura que se muestra anteriormente se puede evidenciar una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

Figura 4. Temperatura promedio por hora en Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

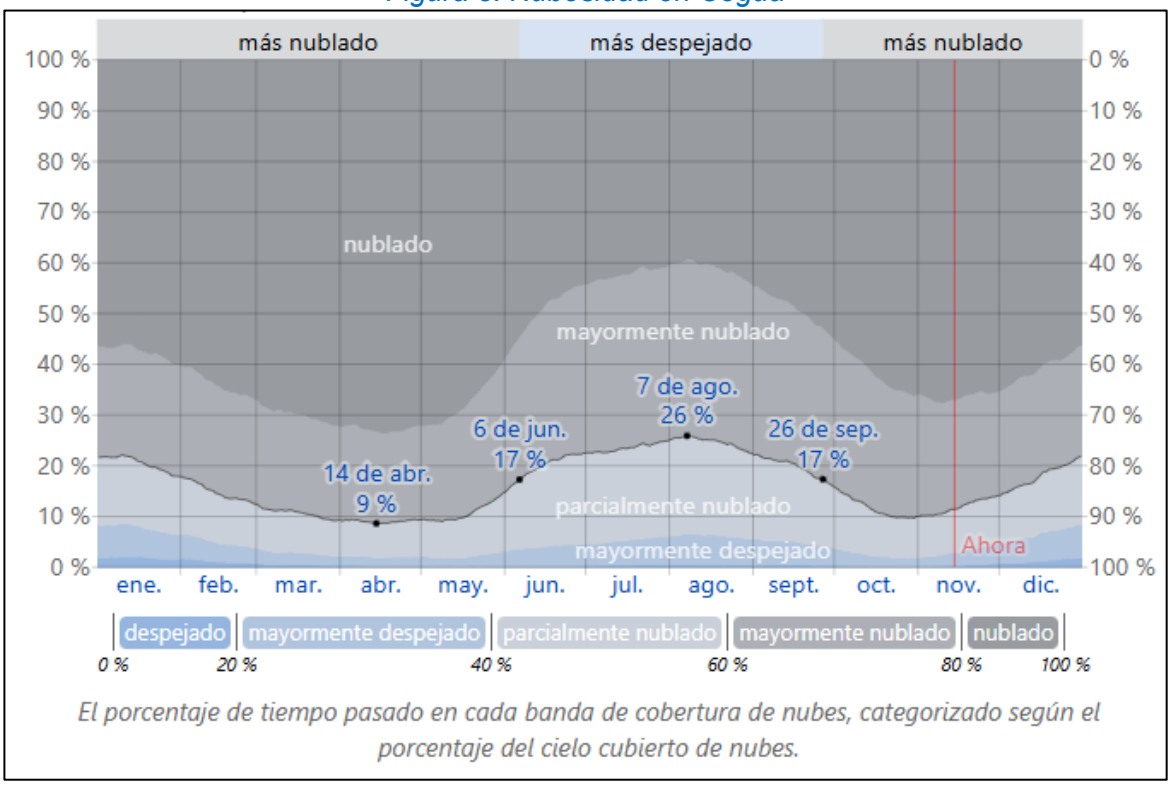
8.4.2 NUBES

En el municipio de Cogua, el porcentaje de cielo cubierto por nubes presenta poca variación a lo largo del año. La época más despejada inicia aproximadamente el 6 de junio, se prolonga por 3,7 meses y finaliza alrededor del 26 de septiembre. El mes con mayor claridad es agosto, durante el cual el cielo se mantiene despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado en promedio el 25 % del tiempo.

Por el contrario, la época más nublada del año comienza cerca del 26 de septiembre, tiene una duración aproximada de 8,3 meses y concluye alrededor del 6 de junio. El mes más nublado es abril, cuando el cielo permanece nublado o mayormente nublado en promedio el 91 % del tiempo.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 5. Nubosidad en Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

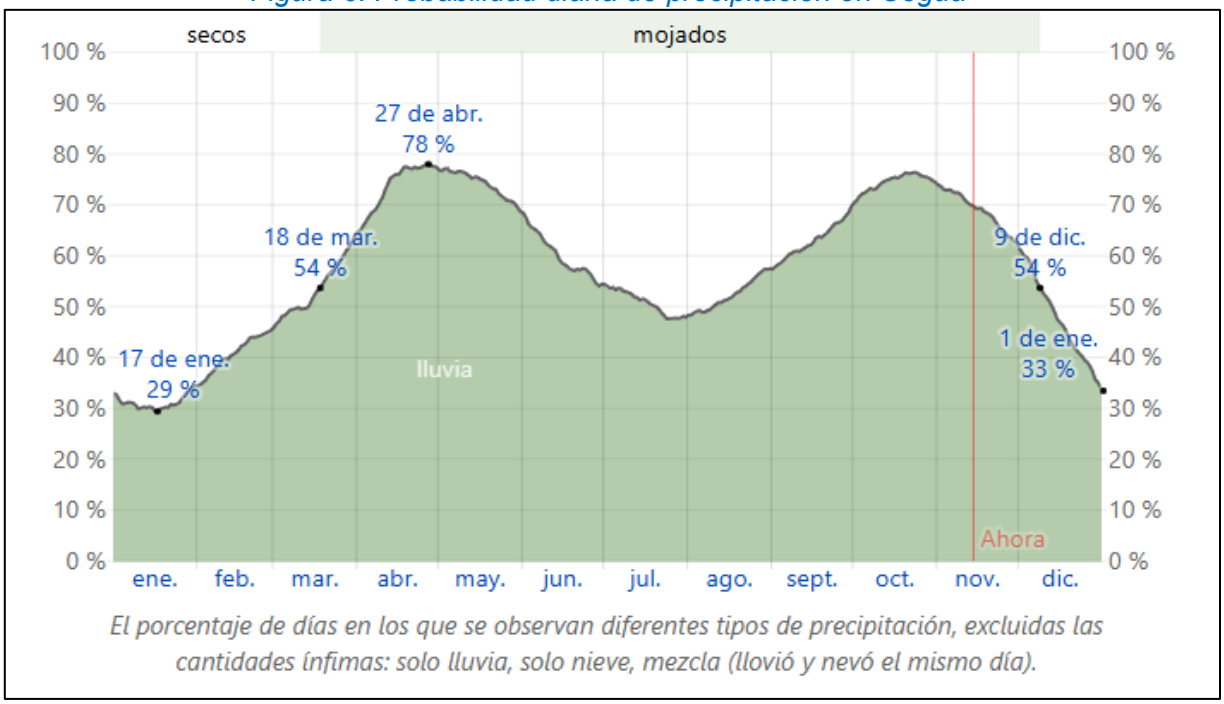
8.4.3 PRECIPITACIÓN

Se considera un día mojado aquel en el que se registran al menos 1 milímetro de precipitación líquida o equivalente. En Cogua, la probabilidad de días mojados varía de manera significativa a lo largo del año. La temporada más húmeda se extiende por 8,7 meses, desde el 18 de marzo hasta el 9 de diciembre, periodo en el cual la probabilidad de que un día sea mojado supera el 54 %. Octubre es el mes con mayor cantidad de días mojados, con un promedio de 23,1 días que registran al menos 1 milímetro de precipitación.

Por su parte, la temporada más seca dura aproximadamente 3,3 meses, desde el 9 de diciembre hasta el 18 de marzo. El mes con menos días mojados es enero, que presenta un promedio de 9,7 días con al menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, se diferencian aquellos con solo lluvia, solo nieve o una combinación de ambas. En Cogua, octubre también destaca por ser el mes con más días de solo lluvia, con un promedio de 23,1 días. Con base en esta clasificación, el tipo de precipitación más común en el municipio a lo largo del año es la lluvia, alcanzando una probabilidad máxima del 78 % el 27 de abril.

Figura 6. Probabilidad diaria de precipitación en Cogua



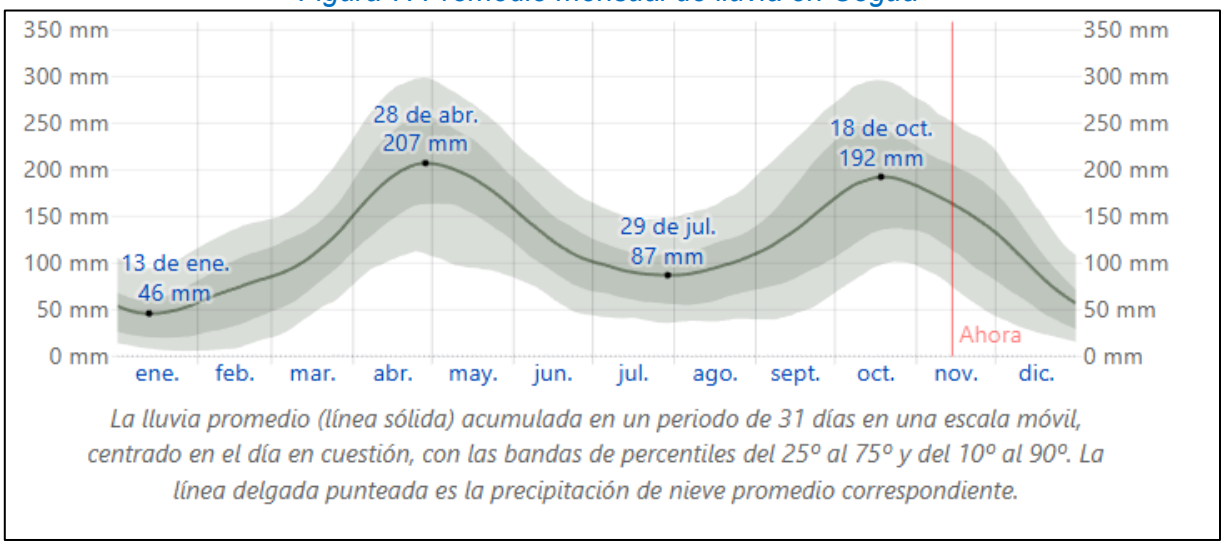
Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

8.4.4 LLUVIA

Para evidenciar la variación mensual y no solo los totales por mes, se presenta la precipitación acumulada durante un período móvil de 31 días, centrado en cada día del año. En Cogua se observa una marcada variación estacional en la cantidad de lluvia.

La precipitación está presente durante todo el año. El mes más lluvioso es abril, con un promedio de 192 milímetros de lluvia, mientras que el mes más seco es enero, con un promedio de 46 milímetros.

Figura 7. Promedio mensual de lluvia en Cogua



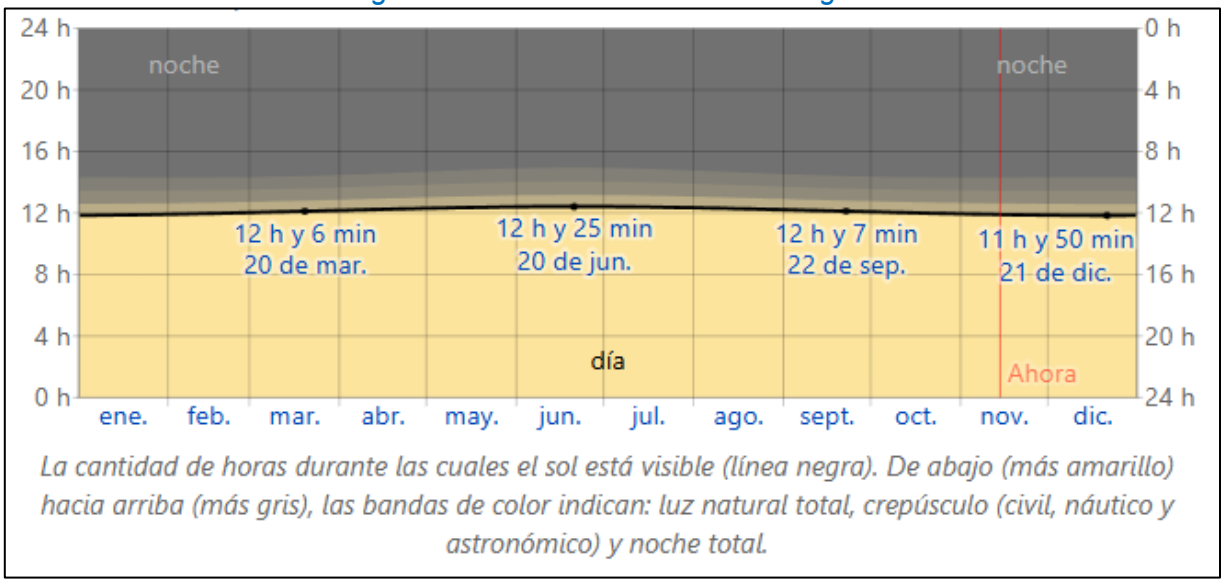
Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

8.4.5 SOL

La duración del día en Cogua no varía de manera significativa a lo largo del año, con una diferencia máxima de apenas 25 minutos respecto a las 12 horas promedio diarias. En 2025, el día más corto será el 21 de diciembre, con 11 horas y 50 minutos de luz natural, mientras que el día más largo fue el 20 de junio, con 12 horas y 25 minutos de luz natural como se puede evidenciar en la siguiente figura:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

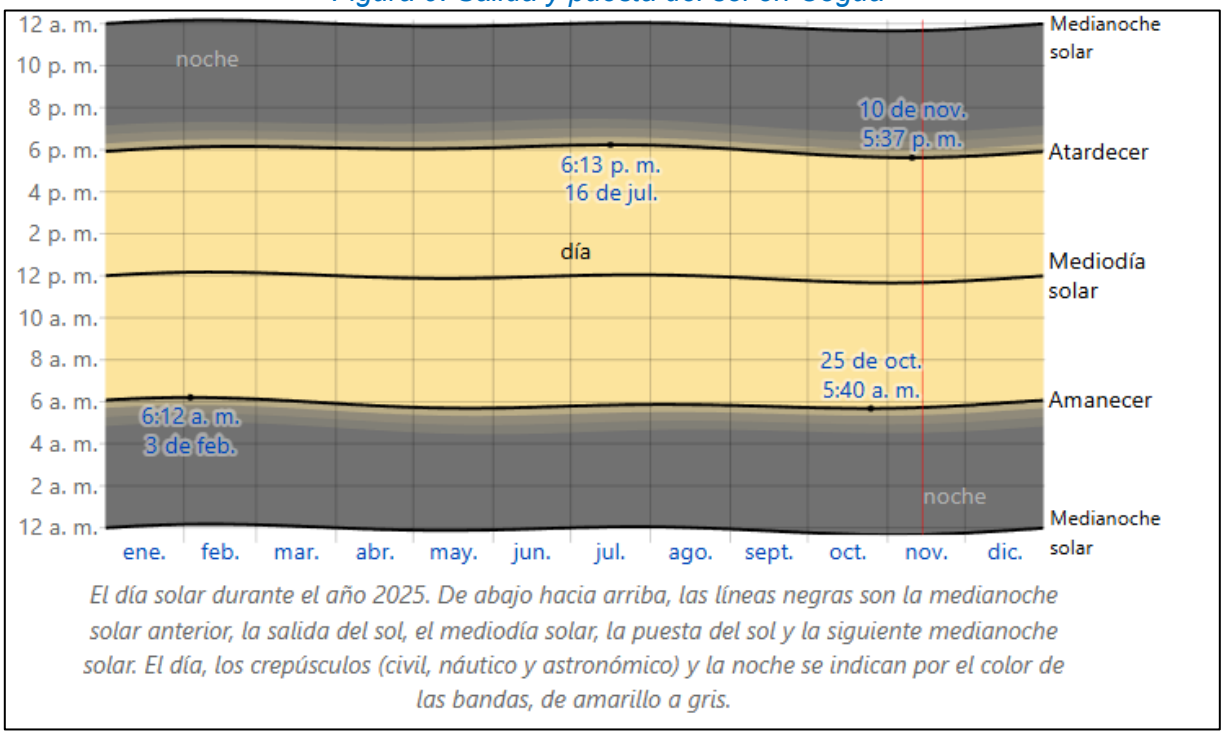
Figura 8. Horas de luz natural en Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

La salida del sol más temprana se registró a las 5:40 a. m. el 25 de octubre, y la más tardía ocurrió 31 minutos después, a las 6:12 a. m., el 3 de febrero. En cuanto a la puesta del sol, la más temprana es a las 5:37 p. m. el 10 de noviembre, y la más tardía se da a las 6:13 p. m., 37 minutos más tarde, el 16 de julio como se puede evidenciar en la siguiente figura:

Figura 9. Salida y puesta del sol en Cogua



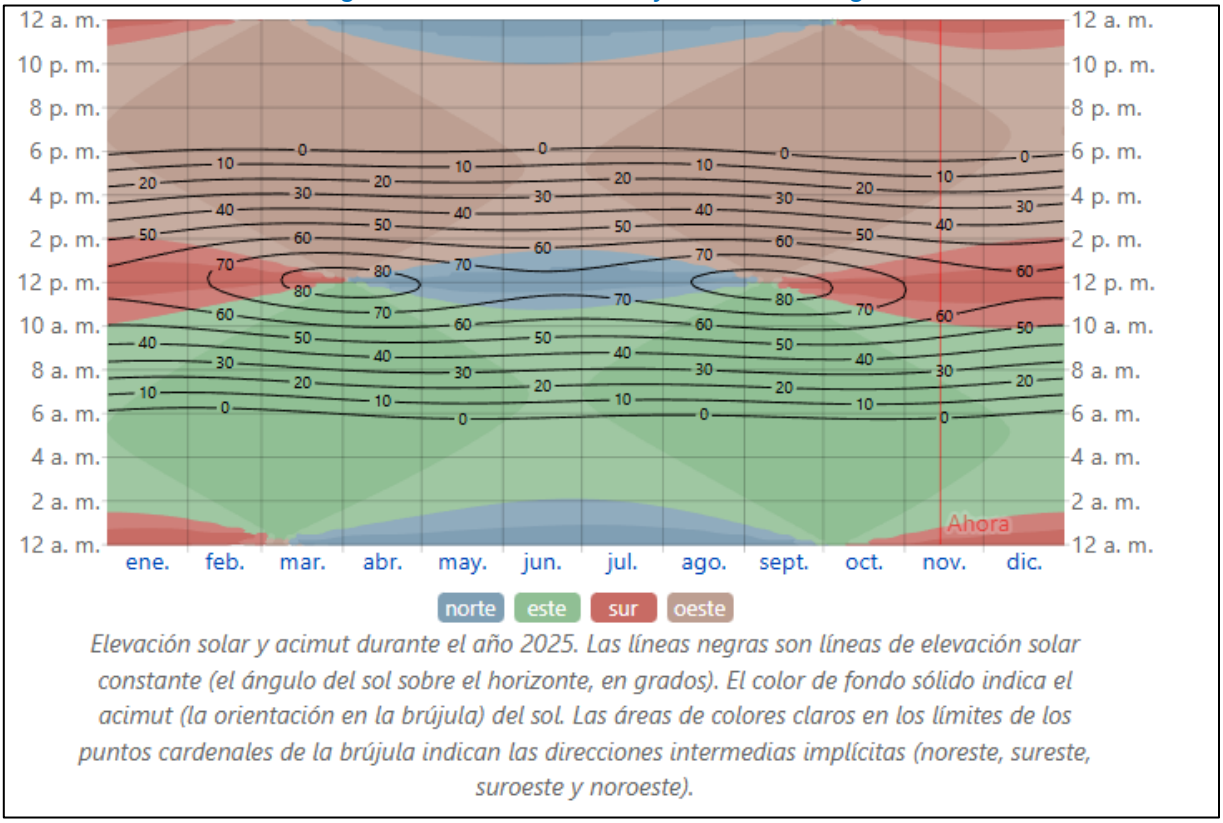
El día solar durante el año 2025. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris.

Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

La siguiente figura muestra de manera compacta la elevación del sol (el ángulo sobre el horizonte) y el acimut (la orientación respecto a la brújula) para cada hora del día a lo largo del año. En el gráfico, el eje horizontal representa los días del año y el eje vertical, las horas del día. En un día y hora determinados, el color de fondo indica el acimut del sol, mientras que las isolíneas negras muestran el contorno de elevación solar constante.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 10. Elevación sola y acimut en Cogua



Elevación solar y acimut durante el año 2025. Las líneas negras son líneas de elevación solar constante (el ángulo del sol sobre el horizonte, en grados). El color de fondo sólido indica el acimut (la orientación en la brújula) del sol. Las áreas de colores claros en los límites de los puntos cardenales de la brújula indican las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

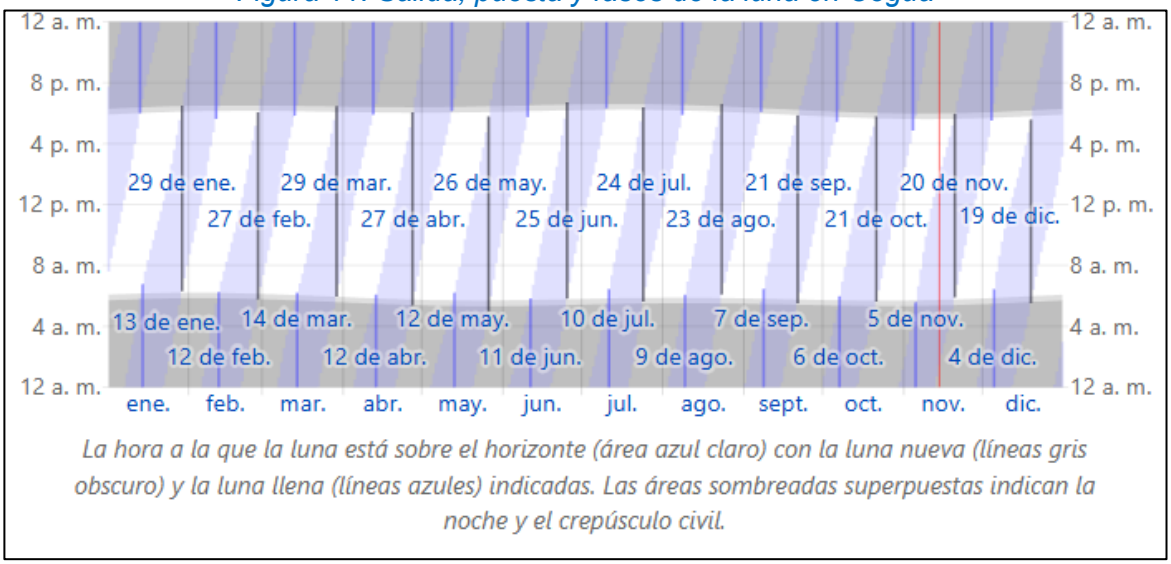
Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

8.4.6 LUNA

La figura siguiente presenta una representación compacta de los principales datos de la luna para el año 2025. El eje horizontal indica los días del año, mientras que el eje vertical muestra las horas del día. Las áreas sombreadas representan los periodos en los que la luna se encuentra sobre el horizonte. Las barras verticales grises señalan la luna nueva, y las barras azules indican la luna llena.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 11. Salida, puesta y fases de la luna en Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

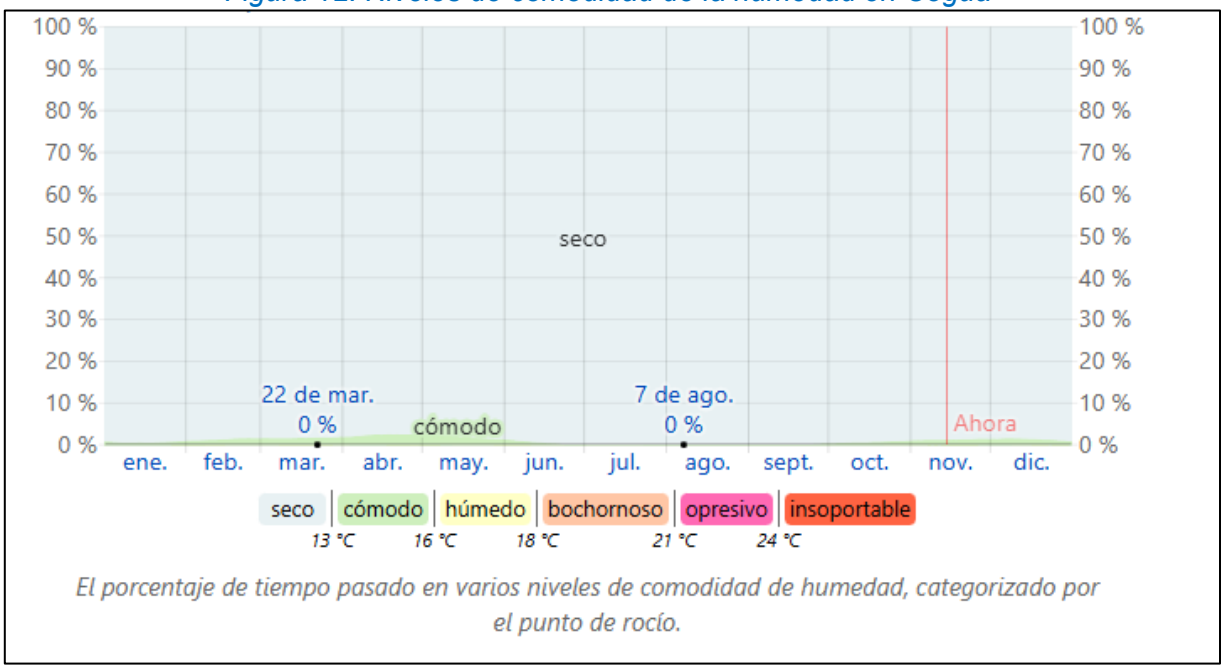
8.4.7 HUMEDAD

El nivel de comodidad respecto a la humedad se basa en el punto de rocío, ya que este determina si el sudor puede evaporarse de la piel, enfriando el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son bajos, la sensación es de sequedad, mientras que cuando son altos, se percibe mayor humedad. A diferencia de la temperatura, que suele variar considerablemente entre el día y la noche, el punto de rocío cambia de manera más lenta; por lo tanto, aunque la temperatura disminuya durante la noche, en un día húmedo la noche también tiende a ser húmeda.

En Cogua, el nivel de humedad percibido, medido como el porcentaje de tiempo en que se experimenta una sensación bochornosa, opresiva o insoportable, no varía significativamente a lo largo del año y se mantiene prácticamente en 0 %.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 12. Niveles de comodidad de la humedad en Cogua



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

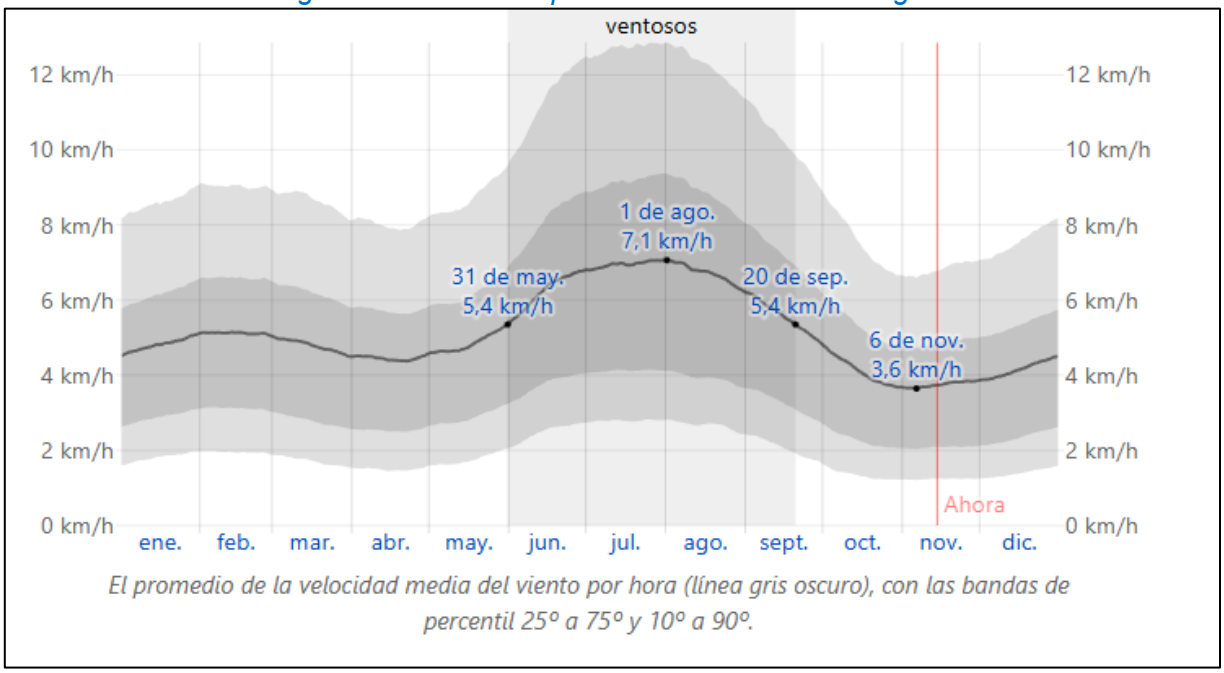
8.4.8 VIENTO

Esta sección presenta el vector de viento promedio por hora para un área amplia, considerando tanto la velocidad como la dirección a 10 metros sobre el suelo. La intensidad y dirección del viento en un lugar específico dependen en gran medida de la topografía local y otros factores; además, la velocidad y dirección instantáneas del viento presentan variaciones más amplias que los promedios horarios.

En Cogua, la velocidad promedio del viento por hora muestra variaciones estacionales leves a lo largo del año. La temporada más ventosa se extiende por aproximadamente 3,7 meses, del 31 de mayo al 20 de septiembre, con velocidades promedio superiores a 5,4 kilómetros por hora. El mes más ventoso es julio, cuando los vientos alcanzan una velocidad promedio de 7,0 kilómetros por hora.

Por el contrario, la temporada más calmada dura alrededor de 8,4 meses, del 20 de septiembre al 31 de mayo, siendo noviembre el mes más tranquilo, con vientos a una velocidad promedio de 3,8 kilómetros por hora como se puede evidenciar en la siguiente figura:

Figura 13. Velocidad promedio del viento en Cogua

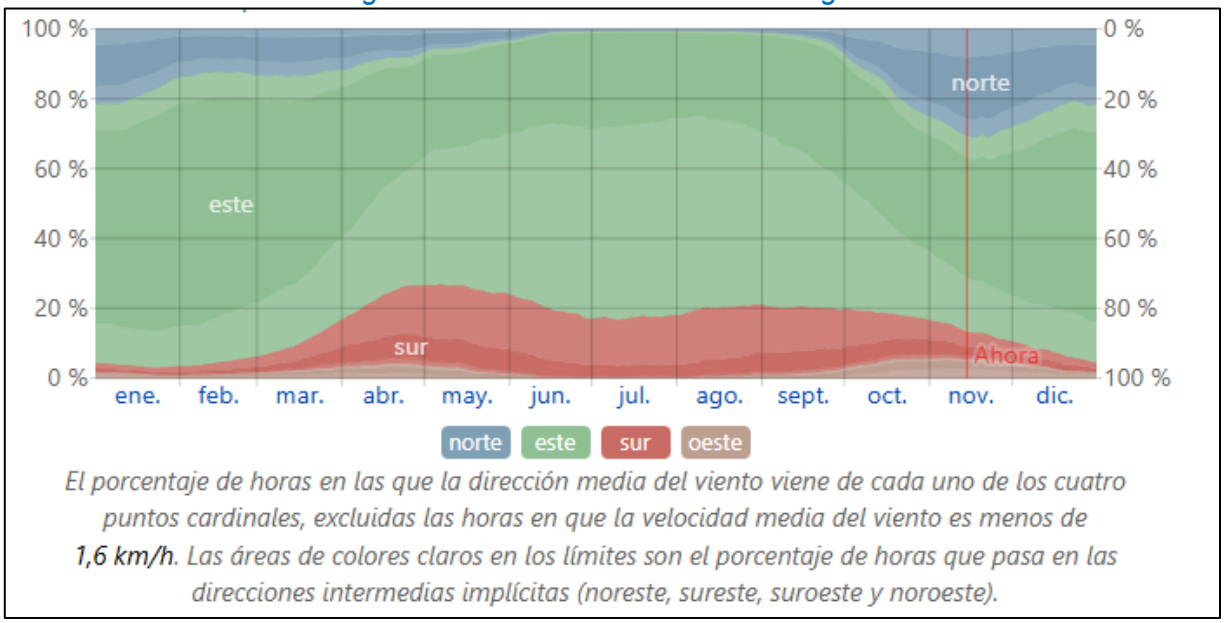


Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

En Cogua, la dirección predominante del viento promedio por hora es del este a lo largo de todo el año como se puede evidenciar en la siguiente figura:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 14. Dirección del viento en Cogua.



Fuente: Weather Spark. (2024). Clima y condiciones meteorológicas promedio en Cogua. Weather Spark. https://weatherspark.com

8.5 HIDROLOGÍA

La información sobre la hidrología que se presenta a continuación proviene del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de 2011:

8.5.1 FUENTES RECEPTORAS

8.5.1.1 QUEBRADA OJO DE AGUA

Quebrada en la que la PTAR del sector La Plazuela viene haciendo su vertimiento, concretamente 300 m abajo del caserío. Esta quebrada con anterioridad en la parte alta cuenta con alto grado de contaminación por el vertimiento de las aguas de lavado de filtros de la planta de tratamiento de agua potable regional, situación que amerita compromiso de los tres Municipios asociados (Cogua, Zipaquirá y Nemocón) con respecto al manejo adecuado de dichas aguas. Se extiende desde la parte central de la vereda Barro blanco, cubre todo el sector de Ojo de Agua y finalmente termina en la parte plana del sector La Plazuela. Cubre un área de 455 has, en donde su eje central o cauce cubre una longitud de

2,6 km Su actividad predominante es la ganadería de minifundio y en menor proporción los cultivos de papa; eventualmente aparecen cultivos de maíz y alverja. Las únicas coberturas vegetales nativas se localizan en las márgenes de caminos y en algunas divisiones de predios. En términos generales es una microcuenca prácticamente deforestada, su topografía es ondulada con un paisaje muy llamativo.

8.5.1.2 RÍO NEUSA

Valle del río Neusa. Esta zona corresponde al sector plano del valle del Río Neusa, desde el caserío de La Plazuela hasta el centro poblado de El Mortiño, con una extensión aproximada de 843,75 ha. Su principal vocación es el uso de pastos mejorados para ganadería intensiva. En este territorio, el Río Neusa que recoge las aguas de cerca del 60% del área municipal recorre 10,8 km, de los cuales 3,3 km corresponden al límite compartido con el municipio de Nemocón.

A esta fuente se entregan las aguas de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se encuentran la vereda de El Mortiño, tanto del sector Norte como del sector de la escuela, esta última construida hace pocos años y en funcionamiento.

8.5.1.3 SUBCUENCA SUSAGUÁ-BARANDILLAS

Comprende territorios de los municipios de Cogua y Zipaquirá cubriendo un área de 7.083 ha. de las cuales corresponden al municipio de Cogua 3.902 has. Sobre las microcuencas de las quebradas el Amoladero, Bolívar, Susaguá, Blanca, La Maya, San Antonio o Padre Otero, Carpintero y Agua Sucia. La microcuenca es compartida con el municipio de Zipaquirá, pues su parte alta con1,452 ha., pertenece al municipio vecino, luego sus aguas se internan en el municipio de Cogua en el sitio de la Caldera, abasteciendo a los acueductos de las veredas La Chapa y Rodamontal y un sector de viviendas de la vereda del municipio de Zipaquirá. Después de recorrer 7,5 km. en territorio de Cogua se interna nuevamente en Zipaquirá para desembocar en el río Barandillas, más arriba denominado río Neusa. El área de la microcuenca perteneciente a Cogua llega a las 664,1 has. Lo surten los afluentes de las quebradas Bolívar de la vereda la Chapa y de las quebradas Blanco y la Maya de la Vereda

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Rodamontal Sus vertientes presentan una topografía fuertemente ondulada cubierta en el 70% de su territorio por pastos. En ocasiones son establecidos grandes cultivos de papa en sectores de Rodamontal.

8.5.1.4 MICROCUENCA EL AMOLADERO

El cauce de la quebrada El Amoladero corresponde a un tramo del límite con el municipio de Zipaquirá en una longitud de 4,5 Km. que va desde las cercanías de La loma Tres Puntas en Zipaquirá hasta el sitio denominado Argelia donde se cruza con la vía Cogua-Zipaquirá, por lo tanto, se comparte con el vecino municipio una microcuenca alta de 487,7 ha. de las cuales corresponden a Cogua 304,69 ha. sobre la vereda La Chapa. Esta quebrada tiene como afluente importante a la quebrada Villatina con una longitud de 2,4 km. hasta su llegada al Amoladero. La parte alta, a partir de los 2.950 m.s.n.m., de pendientes hasta del 35%, se encuentra cubierta por bosque alto andino secundario y rastrojos bajos, esta vegetación cubre aproximadamente el 30% (91,41 ha.), en lo que corresponde a Cogua Adyacente a estos bosques por debajo de los 2.950 m. hasta la parte media de la microcuenca se encuentra cubierta por pastos sin manejo donde se evidencian procesos erosivos por mal manejo de pasturas en suelos muy pobres de escasa profundidad; en este sector las inclinaciones del terreno están entre el 12%-25%, y ya en la parte baja se encuentran terrenos amplios con pendientes suaves del 3%-7% dedicados más que todo a usos ganaderos. Las seis subcuencas encontradas en el municipio crean nexos de vecindad con los municipios limítrofes, razón por la cual, la articulación de políticas, programas y proyectos intermunicipales surge como la estrategia regional más importante para el manejo coordinado de los ecosistemas de alta montaña. En total, 153 kilómetros de cauces conforman la red hidrográfica principal del municipio que corresponden a las 35 microcuencas del territorio, en varios de ellos ya se extinguió su curso y otros se encuentran en vía de extinción. En esta microcuenca se vierten las aguas de la planta de tratamiento de aguas residuales del sector La Chapa.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.5.1.5 MICROCUENCA DE LA QUEBRADA BOLÍVAR

Se encuentra localizada en la parte central de la vereda La Chapa, hace parte de los afluentes del Río Susaguá. Cubre un área de 305 ha La parte alta de esta microcuenca se localiza en predios del municipio de Zipaquirá al cual le corresponden 64 ha todas cubiertas por vegetación nativa del subpáramo, del total le corresponden al municipio 241 ha., dedicadas en el 90% de su extensión al pastoreo, este uso reiterado ha ocasionado en zonas de pendientes suaves a fuertes, la presencia del proceso erosivo muy fuerte denominado "pata de vaca". En el cerro y piedemonte se conservan aún algunas manchas de bosque nativo que alimentan a esta quebrada, una de las que aún quedan en el municipio, su cauce alcanza una longitud de 5,3 km.

8.5.1.6 MICROCUENCA DEL RIO SUSAGUÁ

El Susaguá en tiempos pasados fue un caudaloso Río que en algunos de sus sectores superaba los siete metros de ancho, hoy es uno de los tres ríos que tienen influencia en el municipio, se puede afirmar que sus caudales promedios han disminuido en un 90% como efecto de varias circunstancias, entre las que se destacan: la drástica deforestación de sus partes altas y área de la microcuenca en general y, la utilización de las aguas en forma no planificada lo mismo que de sus cauces. A esta fuente vierten sus aguas la planta de tratamiento de aguas residuales de La vereda Rodamontal.

8.5.1.7 MICROCUENCA QUEBRADA BLANCA

Se encuentra ubicada en la parte central de la vereda Rodamontal, cubre un área de 221,9 ha: su cauce o eje central alcanza los 2,3 km, se extiende desde el sur occidente del cerro del Púlpito hasta la desembocadura en el Río Susaguá. En la parte central se encuentra el centro poblado de esta vereda esencialmente residencial. Los pastos para ganadería predominan en toda la microcuenca.

8.5.1.8 MICROCUENCA QUEBRADA LA MAYA

Esta microcuenca se localiza al oriente de la vereda Rodamontal en límites con la

microcuenca de San Antonio Cubre una extensión de 239,1 ha. Su cauce que fluye de norte a sur recorre una distancia de 4,0 km. para desembocar en el río Susaguá. Microcuenca esencialmente utilizada con fines pecuarios con predominio de pastos. Hacia las partes altas se encuentran cultivos de papa.

8.5.1.9 MICROCUENCA QUEBRADA SAN ANTONIO

Se localiza en territorio de las veredas Barroblanco, Rodamontal, Susaguá y El Mortiño y el sector occidental del casco urbano, cubre un área de 938 ha, su red de drenaje principal tiene su nacimiento en la falda del cerro el Púlpito, recorre el municipio del noroccidente al sur oriente internándose en el casco urbano y recorriendo las partes planas de las veredas Susaguá y el Mortiño yendo a desembocar en el río Neusa.

Desde su nacimiento hasta su desembocadura recorre 10,3 km. entre sus tributarios más importantes están las quebradas El Carpintero y Agua Sucia. La parte más alta de esta microcuenca se localiza sobre el cerro El Púlpito a 3500 m.s.n.m y su parte más baja en la desembocadura a 2.540 m.s.n.m. que a la vez corresponde al punto de menor altura del municipio. Las únicas coberturas vegetales nativas con alguna densidad se localizan desde los3.000 m.s.n.m, desde allí hasta los 2630

m.s.n.m. predominan suaves laderas dedicadas en su parte más alta, al cultivo de papa, esta actividad está produciendo los procesos erosivos más fuertes en la microcuenca, las áreas restantes se dedican al pastoreo en minifundios y algunos hatos medianos (30 a 40 reces). Eventualmente se localizan siembras de maíz y arveja. En la zona plana de sabana se encuentra la ganadería extensiva. Los mayores niveles de contaminación por aguas residuales los recibe esta quebrada al igual que la del Carpintero, pues ambas rodean el casco urbano.

En su territorio se localiza la planta de tratamiento del acueducto regional Cogua, Zipaquirá y Nemocón que periódicamente evacúa los lodos de desecho de los tanques de almacenamiento y tratamiento a este cauce.

Ésta es una de las fuentes hídricas más contaminadas por el vertimiento de aguas residuales

ya que a esta entregan sus aguas la planta de tratamiento de aguas residuales Urbana, Susaguá y el Mortiño sector la escuela, adicionalmente en el punto de Mortiño se encuentran en el mismo punto de vertimiento del sector San Miguel del Municipio de Zipaquirá.

8.5.1.10 MICROCUENCA QUEBRADA EL CARPINTERO

Esta microcuenca cubre una extensión de 344 ha. En los territorios de las veredas Barroblanco, El Altico, Rincón Santo y el costado oriental del casco urbano (el 60%), su cauce principal de 1,7 km. desemboca en la quebrada San Antonio o Padre Otero. Los pastos cubren el 93% de la microcuenca.

8.5.1.11 MICROCUENCA AGUA SUCIA

Microcuenca ubicada en las veredas del Olivo, el sector Ojo de Agua, veredas el Altico, Rincón Santo y el Mortiño, cubriendo una extensión de 942,188 ha; su cauce o eje principal alcanza una longitud de 5,4 km. hasta su desembocadura en la quebrada San Antonio. Sobre su parte alta se encuentran algunos pequeños cultivos de maíz y papade tipo casero. Predomina en un 80% de la microcuenca la posterización. Sobre las suaves laderas en las veredas de el Olivo y Rincón Santo se localizan las explotaciones de arcilla, las cuales cubre una extensión de 70 has. Sobre la zona plana predominan los pastizales algunos de ellos con pastos mejorados.

Las coberturas vegetales nativas se encuentran reducidas a algunos linderos de fincas, cercados y orillas de caminos en los que aparecen muy pocas plantas aisladas. Un pequeño relicto boscoso (2,0 ha.) se localiza en plena zona de extracción de arcillas al oriente de la microcuenca, razón por la cual, su supervivencia está en riesgo. Allí entregan sus aguas el sistema de tratamiento de aguas residuales de la vereda el Olivo Sector La Escuela; actualmente se cuenta con un sistema comprendido por pozos sépticos y filtro anaeróbico, se tiene prevista su optimización.

El sector urbano central del Municipio de Cogua se abastece por gravedad del embalse del Río Neusa, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 101 millones de m3 y la municipalidad dispone de un caudal de aguas del orden de 56 l/s.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

De lo anterior se concluye que la fuente presenta capacidad suficiente para los requerimientos en el horizonte del proyecto (año 2035). Los análisis de calidad del agua cruda (obtenidos de la información secundaria) indican que las fuentes son aptas para uso destinado al consumo doméstico, previo tratamiento convencional.

8.6 SUELOS

Según el Acuerdo 022 de 2000 establece que dentro del municipio de Cogua el suelo se clasifica como urbano, expansión urbana, suburbano, rural y de protección:

8.6.1 SUELO URBANO

Constituyen el suelo urbano las áreas del territorio Municipal destinadas a usos urbanos que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de servicios públicos domiciliados, posibilitándose su urbanización y edificación.

El suelo urbano está constituido por la Cabecera Municipal y la zona urbana anexa del Caserío La Plazuela.

8.6.2 SUELO EXPANSIÓN URBANA

Se refiere a las áreas de terreno que se incorporaran al perímetro urbano cuando se encuentre desarrollo mínimo el 80% del actual perímetro urbano, o cuando se haya agotado el área destinada a un uso para el cual no se puedan recalificar áreas para tal fin y su área no podía exceder el 30% del área del actual perímetro urbano.

La determinación de este suelo se ajustará a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas verdes, parques y equipamiento colectivo de interés público o social.

Dentro de la categoría de suelos de expansión podrán incluirse áreas de desarrollo concertado, a través de procesos que definan la convivencia y las condiciones para su

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

desarrollo mediante su adecuación y habilitación urbanística a cargo de sus propietarios, pero cuyo desarrollo estará condicionado a la adecuación previa de las áreas programadas.

La única área de expansión urbana corresponde al predio requerido para el polideportivo Municipal y su ubicación dependerá de los resultados de la negociación que adelante la Administración Municipal con los propietarios de los potenciales predios.

8.6.3 SUELO RURAL

Corresponde a aquellas áreas destinadas a usos agrícolas ganaderos, forestales y en general de explotación y conservación de los recursos naturales existentes; no aptas para el uso urbano.

Comprende todos los terrenos dentro de los limites administrativos municipales, excluidos los comprendidos entre los perímetros urbanos ya definidos o por aquellos que se agrupen en el futuro.

8.6.4 SUELOS SUB-URBANOS

Son las áreas del suelo rural diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que pueden tener algún desarrollo urbanístico con restricción en el uso de la intensidad y la densidad procurando autoabastecerse especialmente de los servicios públicos domiciliarios y en las cuales se tiene una mezcla entre los usos urbano y lo rural, predominando este último.

8.6.1 SUELO DE PROTECCIÓN

Está constituido por las zonas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases que, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.7 USO DE SUELOS

De acuerdo con el PBOT del año 2000, los usos del suelo urbano se clasifican en: comercial, residencial, institucional, urbano por desarrollar, recreación, zonas verdes y zonas de conservación ambiental.

Por otra parte, los usos del suelo rural establecidos por el PBOT del mismo año incluyen: áreas de preservación, áreas de protección y producción, áreas de recarga de acuíferos, corredores viales de servicios rurales, reservas forestales protectoras, zonas agropecuarias extensivas, semi intensivas y tradicionales, zonas de conservación de suelos y restauración ecológica, zonas de explotación minera, zonas de recreación ecoturística, así como zonas urbanas y centros poblados.

Asimismo, teniendo en cuenta el diagnóstico ambiental participativo de 1996 del municipio de Cogua, se pueden evidenciar los usos del suelo tal como se muestran a continuación:

Tabla 5. Porcentaje usos del suelo Municipio de Cogua

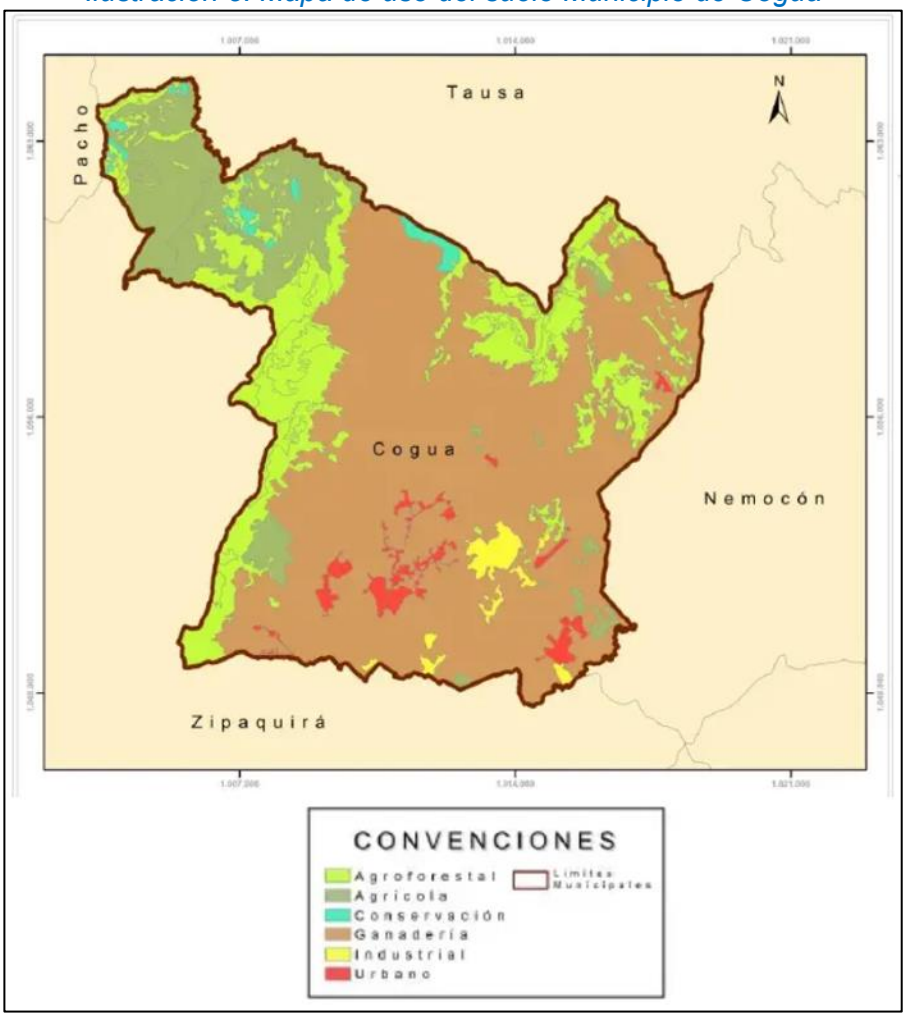
Vereda	Agrícola	Pecuaria	Bosque Natural	Bosque comercial	Minería	Otro
Cardonal	30%	50%	15%	5%	NC	NC
Paramo alto	40%	40%	14%	1%	5%	NC
Ojo de agua	10%	88%	2%	NC	NC	NC
Patasica	1%	65%	30%	3%	1%	NC
El Olivo	10%	72%	2%	1%	15%	NC
Quebrada honda	15%	49,50%	30%	5%	0,5%	NC
Casablanca	15%	40%	10%	20	15%	NC
La Chapa	20%	40%	3%	5%	NC	32%
Susagua	15%	65%	10%	5%	5%	NC
Rincón Santo	15%	73%	1%	1%	10%	NC
Mortiño	5%	59%	NC	NC	1%	35%
Altico	5%	90%	3%	NC	2%	NC
Barro Blanco	20%	75%	4,8%	0,2%	NC	NC
Rodamontal	10%	60%	10%	20%	NC	NC
Urbano	5%	5%	NC	NC	NC	90%
Plazuela	100%	100%	2%	3%	NC	NC

Fuente: Diagnóstico ambiental participativo de Cogua, 1996.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

En la ilustración que se presenta a continuación, se evidencia que el municipio de Cogua cuenta con el uso de suelos relacionados con la ganadería, la agricultura y la actividad agroforestal en general.

Ilustración 5. Mapa de uso del suelo Municipio de Cogua



Fuente: Actualización PBOT Consultoría Proyectar, 2020.

8.8 HIDROGEOLOGÍA

Según el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de 2011, la hidrogeología del municipio se describe de la siguiente manera:

En inmediaciones del municipio de Cogua, se encuentran depósitos Cuaternarios (Qal),y afloran rocas de la Formación Bogotá (Teb), constituida por lodolitas abigarradas, yarcillitas limosas con lentes de arenisca, generalmente friable, de grano fino a medio; Formación Arenisca de Cacho (Tpc), constituida por areniscas cuarzosa, de grano medio, gris clara, local mente capas interestratificadas de conglomerados, localmente hay dos miembros de areniscas separadas por una capa de arcillolita limosa; Formación Guaduas (TKgu), compuesta por arcillolita limosa y limolitas arcillosas, abigarrada, con capas de carbón en la parte inferior; Formación Guadalupe superior (Ksgs), compuesta por en la parte superior por arenisca cuarzosa, dura a friable, de grano medio a grueso, gris clara, localmente maciza; en la parte media, limonita cuarzosa, silícea, en capas delgadas; en la parte inferior, arenisca cuarzosa, generalmente maciza, de grano medio, gris claro, localmente arcillita limosa y Formación Guadalupe Inferior (Ksgi), constituida por arcillita y limolita arcillosa, arenisca cuarzosa, localmente maciza en la parte superior; en la parte media se encuentra limolita silícea, caolinítica, en capas delgadas, localmente arcillita limosa; en la parte inferior , arenisca cuarzosa, localmente arcillita limosa.

Hidrogeológicamente, las Formaciones Arenisca de Cacho y la Formación Guadalupe se consideran acuíferos; la Formación Bogotá y Guaduas, se consideran acuitardos. Se considera que, en el caso de llegar a requerirse, se dispone de unas reservas de Aguas Subterráneas del orden de 90 millones de m3 y se estima que se puede extraer un caudal del orden de 15 l/s, mediante un pozo de 2000 m de profundidad, ubicado a 300 m del casco urbano y con una vida útil de 25 años.

8.9 GEOLOGÍA

Teniendo en cuenta el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Cogua 2011, la geología del municipio se caracteriza por un relieve mixto que incluye una zona plana a semiplana y otra zona alta con topografía escarpada. A continuación, se presentan las formaciones geológicas identificadas en el municipio.

Formación Chipaque (Ksch)

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Está constituida por lutitas negras con intercalaciones esporádicas de calizas principalmente hacia la parte inferior alta; en la parte superior se presentan intercalaciones de areniscas cuarzosas, grises claros a oscuras, de grano fino y capas de carbón.

Su límite inferior es concordante con la Formación Une y se encuentra en contacto concordante y transicional con la Formación Arenisca Dura a la cual infrayace.

Grupo Guadalupe (Ksg)

Renzoni (1963), dividió el Grupo Guadalupe de base a techo en Formación Arenisca Dura, Formación Plaeners y Formación Labor y Tierna.

Formación Plaeners (Ksgpl)

Esta unidad reposa concordantemente sobre la Formación Arenisca Dura y suprayacente la Formación Labor y Tierna.

Formación Labor y Tierna (Ksglt)

Su límite inferior es concordante con la Formación Plaeners y se encuentra en contacto discordante con la Formación Guaduas, el que corresponde al límite Cretácico Paleógeno. La Formación Arenisca de Labor es una delgada unidad arenosa que aparece únicamente al este de la Sabana de Bogotá, mientras que la Formación Arenisca Tierna es más constante regionalmente.

Formación Bogotá (Pgb)

La Formación Bogotá está compuesta casi exclusivamente por arcillolitas abigarradas (gris, violácea, morada, roja) bien estratificada con algunos bancos de arenisca micácea gris de grano fino, aun cuando hacia la parte superior de la unidad presenta esporádicos mantos de carbón. Su espesor puede variar entre 800 y 2000 m.

Formación Tilatá (NgQt)

La Formación Tilatá está constituida por areniscas conglomeráticas, blancas, mal seleccionadas, semi consolidadas, en capas gruesas con intercalaciones de conglomerados,

con cantos de areniscas, mal seleccionados y arcillolitas blancas, con algunos gránulos y arena gruesa dentro de éstas.

Depósitos de Terraza Alta (Qta)

Se caracteriza por presentar arenas de grano grueso a fino, arcillas y limos. Constituyen el principal relleno de la Sabana de Bogotá. Aflora en un área de 8.474,32 ha, distribuidas a lo largo de la subcuenca en las veredas Susana, Checua, Casa Blanca, Oratorio, La Puerta, Aguas Claras, El Mortiño, El Tunal, La Granja, Barandillas, Susaguá, San Antonio y Las Esmeraldas.

Depósitos Aluviales (Qal)

Litológicamente se compone de materiales transportados por corrientes y corresponden a arcillas, limos arcillosos, arenas y gravas.

Depósitos Coluviales (Qc)

Son depósitos de origen hidrogravitacional que se encuentran en las laderas y partes bajas, constituidos por fragmentos angulares a subredondeados de areniscas embebidos en una matriz areno lodosa.

8.10 ASPECTOS BIÓTICOS

8.11 FAUNA

En cuanto al informe diagnóstico del PBOT del municipio de Cogua las especies de animales que albergan en el área de reserva son aproximadamente cerca de 98 especies de aves, 21 especies de mamíferos, 7 especies de reptiles y 8 especies de anfibios.

A continuación, se puede evidencia una parte de la fauna que se encuentra en el municipio de Cogua:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 6. Fauna municipio de Cogua

Nombre	Nombre científico	Imagen
Rana Sabanera	Dendropsophus molitor	
Morrocoy Sabanero	Chelonoidis carbonarius	
Colibrí Chico	Colibri cyanotus	
Garza Ganadera Occidental	Ardea ibis	
Polilla ojos de búho	Leucanella nyctimene	

Cochinilla Europea	Porcellio scaber	
Corades chelonis	Corades chelonis	
Sympetrum gilvum	Sympetrum gilvum	

Fuente: NaturalistaCO, 2025.

8.12 FLORA

El municipio de Cogua realiza un aporte ambiental significativo no solo al país, sino también al departamento de Cundinamarca. Además de su contribución hídrica a la región, cuenta con áreas de bosque considerables que aún no han sido afectadas por el cambio climático. El territorio se ubica en la cuenca alta del río Bogotá e incluye parte del Embalse del Neusa, compartido con el municipio de Tausa, de cuyo espejo de agua a Cogua le corresponde el 10% (98,45 ha). Así mismo, alberga ecosistemas de páramo, subpáramo y bosque altoandino, estratégicos por los aportes hídricos que brindan al municipio y a la región. Este programa busca no solo generar conciencia ambiental en la comunidad, sino también promover políticas públicas orientadas a la protección y conservación ecosistémica para garantizar los recursos hídricos y sus elementos asociados, fomentar la sostenibilidad

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

ambiental como parte integral de la cultura coguana y emprender acciones de restauración y conservación de los recursos naturales.

La información presentada a continuación sobre la flora se tomó del Plan de Desarrollo En Buenas Manos para el periodo de gobierno 2020–2023 del municipio de Cogua.

8.13 ECONOMÍA

8.13.1 TURÍSMO

Teniendo en cuenta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT Acuerdo No. 022 del 2000 indica que al municipio llegan semanalmente visitantes con destino a la Represa al Río Neusa. El parque principal y las características arquitectónicas y ambientales de pueblo típico de la Sabana, lo convierten en lugar de especial interés para los turistas. Existen varios proyectos turísticos, religiosos, educativos, deportivos y culturales quienes están coordinando la traída de visitantes al municipio. El turismo reactiva el comercio, la producción agropecuaria y artesanal (mercado campesino) y la generación de ingresos y empleo.

8.13.2 MINERÍA

El municipio de Cogua cuenta con actividades mineras en extracción de materiales de arcilla, materiales de cantera, arenas, gravillas y explotación de carbón. Información que fue recolecta del Plan Básico de Ordenamiento territorial del 2000.

8.13.2.1 EXPLOTACIÓN DE ARCILLAS

El municipio de Cogua se reconoce como zonas para actividades minera de materiales de construcción aquellas en las cuales esta actividad ha sido tradicional y reconocida por el Ministerio de Minas y Energía por encontrarse sobre grandes yacimientos en los cuales el municipio la ha tenido por más de 40 años. Estas zonas aparecen en el mapa de Usos del suelo como Zona minera en dos sectores ubicados en las veredas Rincón Santo, el Olivo y en la vereda Casablanca.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

En cuanto a la explotación de arcillas, esta se desarrolla en las áreas ubicadas en las veredas El Olivo, Rincón Santo y Casa Blanca, con una extensión conjunta de 86 ha.

Las arcillas utilizadas corresponden a la formación geológica Bogotá que presenta grandes cualidades para la fabricación de cerámica fina. En el momento está siendo utilizada en la elaboración de ladrillo.

En la vereda de Casablanca se demarcó una nueza zona de explotación minera de 900 ha, equivalentes al 65% de la vereda, en este lugar se ubican dos concentraciones escolares, En la parte alta de la nueva zona se encuentran suelos de alta capacidad agrológica (clase III) según estudios del instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La Resolución 0222 de 1994 expedida por el Ministerio del Medio Ambiente demarco unas nuevas áreas para la explotación de materiales construcción que le significaron al municipio un aumento global del 224,35%.

8.13.2.2 EXPLOTACIÓN DE CANTERAS Y GRAVILLERAS.

Según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT del 2000 indica que en el municipio se localizan sobre la formación geológica Guadalupe en las veredas El Olivo y Páramo Alto, una explotación de Arenas sobre la formación de areniscas del cacho en la Vereda Rincón Santo y una explotación de gravilla en la vereda El Mortiño sobre aluviones de la Sabana de Bogotá.

En la cantera de la vereda El Olivo se encuentran los mejores recebos del municipio y es la fuente de abastecimiento para el mantenimiento de los caminos rurales. Los espacios libres dejados por esta cantera se contemplan dentro del este ordenamiento territorial como escombrera, con dos propósitos esenciales la recomposición geomorfológica del área de explotación y la disposición de los escombros municipales.

En la vereda Páramo Alto se localiza una cantera sobre un pequeño sector aislado de afloramientos rocosos de la formación Guadalupe, es la única fuente cercana de

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

abastecimiento de materiales para el cuidado y mantenimiento de las vías de esta vereda, actualmente es explotada por el municipio.

Sobre la parte alta del páramo se localizan dos pequeños sectores de canteras que fueron autorizados para su explotación. En la actualidad se encuentran inactivas.

En la vereda el Mortiño aparece la única explotación de gravillas autorizada, dentro de su aprovechamiento se obtienen materiales diversos desde arena lavadas hasta gravillas de diferentes diámetros. Es la fuente más próxima de estos materiales que existe en el municipio.

En la vereda de Rincón Santo situada sobre la formación geológica el cacho se encuentra una arenera explotada artesanalmente con materiales de buena calidad, su situación particular la hace aprovechable como escombrera municipal.

Adicionalmente existe un yacimiento aún no cuantificado de caolín situado en la parte baja de la vereda Patasica.

Las canteras de recebos generan fuertes impactos visuales particularmente la encontrada en la vereda El Olivo, en cercanías de la autopista Zipaquirá – Ubaté. La explotación de arenas se encuentra afectada por lo establecido por la resolución 0222 del Ministerio del Medio Ambiente.

Las pequeñas explotaciones de recebos sobre la parte alta del Páramo y en ecosistemas de este tipo han alterado fuertemente el paisaje y sus recursos. En esta zona la legislación prohíbe estas actividades.

La explotación de gravillas encontrada en El Mortiño recibió grandes volúmenes de residuos sólidos de los municipios Zipaquirá, Nemocón y Cogua. Por sus excavaciones de 3 y 4 metros de profundidad, atravesando capas permeables se vio como fuente de contaminación de aguas subterráneas en la medida que en ningún momento se manejaron los lixiviados y los reciclajes fueron muy deficientes.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

En los alrededores de este botadero de basuras proliferaron las moscas que afectaron a los habitantes y dueños de negocios de restaurantes de la cercana autopista Zipaquirá – Ubaté. Los grandes volúmenes depositados allí durante varios años se siguen descomponiendo.

8.13.2.3 EXPLOTACIONES CARBONIFERAS

De las siete zonas carboníferas del país, la de Cundinamarca y Boyacá se constituye en una de las principales, con una extensión de 3400 Km2 en donde aflora la formación geológica Guaduas que contiene hasta 11 mantos de carbón. Se han calculado reservas medias de 432,5 millones de carbones bituminosos medios a altos en volátiles, algunos de ellos coquizables utilizados en la industria nacional y para exportación.

Esta zona cundiboyacense se divide en 9 áreas a saber: Subachoque, Río Frío, Checua – Lenguazaque,

Cogua, Tominé – Guatavita, Santa Rosita, sueca – Albarracin, Tunja – Duitama y Sogamoso – Jericó.

La pequeña minería es la predominante en toda la zona, con una producción durante 1,994 de 3,2 millones de toneladas con destino a la industria nacional y a la generación de electricidad y en menor grado a la exportación. En total existen alrededor de 1.250 minas

8.14 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

8.14.1 ACUEDUCTO

8.14.1.1 ZONA URBANA Y CENTROS POBLADOS

El servicio de acueducto se presta directamente por parte del municipio para la Zona Urbana, e incluye los sectores de San José, Vereda Susagua, Vereda Rodamontal sector San Antonio, Vereda Ojo de Agua incluye proyecto de vivienda comunitario, Vereda el Altico Sector Robayo, Vereda La Plazuela Zona Poblada, Vereda Barro Blanco sector Reten, y se cuenta con micro medición, se cuenta con 2.647 usuarios y se abastece de la Planta Regional de Agua Potable, localizada en la Vereda Barro Blanco sector alto de la cruz, que es operada por la Empresa

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Zipaquirá E.A.A.A.Z. E.S.P. Para la operación y el suministro de agua potable de la Planta Regional, ubicada en el municipio de Cogua existe acuerdo de voluntades pactado entre los municipios de Zipaquirá, Cogua y Nemocón, donde Cogua cuenta con una participación equivalente al 17%. Este sistema de abastecimiento del Municipio tiene su captación de agua en el río Neusa y es llevada por un canal hasta la planta de tratamiento. El Municipio cuenta con un sistema de bombeo ubicado en el tanque de almacenamiento que permite en época de verano abastecer las veredas El Altico y Rincón Santo.

8.14.1.2 ZONA RURAL

Para la zona rural del municipio, los acueductos son administrados y operados por asociaciones y/o juntas de acción comunal de las veredas o sectores. En el municipio se encuentran establecidos 17 acueductos como prestadores directos del servicio, los cuales se relacionan a continuación incluido el número de usuarios del año 2020.

Tabla 7. Acueductos rurales

No	Nombre del prestador del servicio	Usuarios	Calidad del Agua
1	Acueducto Regional Sucuneta	135	Potable
2	Asociación de usuarios del acueducto El Olivo	183	Cruda
3	Asocarpati	230	Cruda
4	Asociación de usuarios de la vereda Quebrada Honda	215	Cruda
5	Asociación de usuarios de La Plazuela	262	Cruda
6	Asociación de usuarios del acueducto Moros	117	Potable
7	Acueducto Casablanca (No. 5)	163	Cruda
8	Junta administradora servicio de agua potable vereda Casablanca	60	Cruda
9	Junta de acción comunal de la vereda Rodamontal	392	Potable
10	Junta de acción comunal de la vereda Patasica	67	Cruda
11	Junta de acción comunal de la vereda El Altico	390	Cruda
12	Junta de acción comunal de la vereda Rincón Santo	368	Cruda
13	Junta de acción comunal de la vereda Cardonal	239	Cruda
14	Junta de acción comunal de la vereda La Chapa	110	Potable
15	Junta de acción comunal de la vereda El Mortiño	406	Potable

No	Nombre del prestador del servicio	Usuarios	Calidad del Agua
16	Junta de acción comunal de la vereda Páramo Alto	35	Cruda
17	Junta de acción comunal de la vereda Casablanca	81	Cruda
	Total	3453	

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023

Teniendo en cuenta el Plan de desarrollo de 2020 a 2023 indica que según la tabla anterior el 33,6% de los acueductos rurales equivalente a 1.160 usuarios que abastecen la población rural con agua tratada. El 66,4% equivalente a 2.293 usuarios se abastecen de agua cruda.

Aunque se cuenta con cobertura en el suministro de agua para la zona rural en el 100% de los habitantes, es importante potabilizarla donde aún se tienen sistemas con agua cruda, ya que se tienen índices de población altos con problemas gastrointestinales producto de la ingesta de agua no tratada. Algunas redes de los acueductos rurales se encentran en tuberías acero al carbón que por norma ya no se permiten, en razón a los componentes cancerígenos del asbesto y cemento. En las Veredas de Altico y Rincón Santo se requiere optimizar el suministro en razón a que actualmente se abastecen del nacimiento denominado Quebrada Honda y el afluente La Venadera, que actualmente comparten con las Veredas de Quebrada Honda, sectores Cascajal y Barroblanco parte alta y el cual en épocas de verano disminuye notablemente el caudal.

8.14.2 ALCANTARILLADO

La cobertura del servicio del Alcantarillado en el Municipio es del 100% en la zona urbana y del 33,96% en la zona rural según el plan de desarrollo del 2020-2023.

Tabla 8. Cobertura de servicios de alcantarillado

Diagnóstico						
Cobertura de servicio de alcantarillado municipio de Cogua						
Servicio de alcantarillado	**Rural**		**Urbano**		**Total**	
	Si	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**
Familias	1.173	2.280	2.647	0	3.820	2.280
%	33,96%	66,04%	100%	0%	62,62%	37,37%

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.14.2.1 ZONA URBANA

El servicio de alcantarillado se presta directamente a la zona urbana, para lo cual el municipio cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Residuales – PTAR, localizada en la Vereda Susagua (frente al cementerio). Esta planta de tratamiento está conformada por una serie de 4 lagunas construidas en un área de 6 Ha, ofreciendo una cobertura del 100% del área urbana del Municipio según información de la oficina de servicios públicos del Municipio. Durante el cuatrienio anterior la PTAR se dotó de equipos electromecánicos con el fin de optimizar el funcionamiento. Se instalaron entre otros equipos, de medición y control de caudal de entrada, laboratorio básico para toma de muestras, instalación de generadores eléctricos y reactivos. Para la correcta operación y con el fin de tener una descarga de agua a la quebrada el Carpintero en condiciones establecidas en la norma se requiere contar con suministro de energía las 24 horas del día. En el anterior cuatrienio se adelantó la primera fase del plan maestro, en los Barrios Ospina y Villa Nohora, aún sin concluir las obras. En los estudios y diseños previos objeto de una consultoría se determinó que la red existente de alcantarillado, en un alto porcentaje combinado, tiene un total de 5’636.091 metros de tubería, de las cuales un 57,26% es en concreto, 20,95% en PVC y 21,79% en gres. En este estudio también se diseñó en tubería de 8” la red sanitaria y en tubería de diámetros de 32”, 20” y 16” la red de aguas lluvias.

8.14.2.2 ZONA RURAL

El Municipio cuenta con doce (12) Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) localizados en zona rural, de los cuales Nueve (9) se encuentran incorporados en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos aprobado mediante Resolución CAR No. 2312 de 2010 y tres (3) en estudio. En este plan, se incluyeron programas y proyectos con acciones destinadas a disminuir impactos causados por la disposición de los vertimientos líquidos en las 33 quebradas Padre Otero, El Amoladero, San Antonio y Agua Sucia y los ríos Susaguá y Neusa. El objetivo es lograr la adecuada recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 9. Alcantarillado rural

ID	UBICACION	SISTEMA	TIPO DE TRATAMIENTO	ESTADO
1	Vereda La Plazuela	STAR	Lodos Activados	Operado - Optimizado
2	Vereda Mortiño (Norte)	STAR	Lodos Activados	Operado - Optimizado
3	Vereda El Olivo (Sector Escuela)	STAR	Lodos Activados	Operado - Optimizado
4	Vereda Rincón Santo (Sector Pedernales)	STAR	Lodos Activados	Operado - Optimizado
5	Vereda Rodamontal	R	Reactor	Operado - Sin optimizar
6	Vereda La Chapa	R.L.F	Reactor y Laguna Facultativa	Operado - Sin optimizar
7	Vereda Mortiño (Sur)	R.L.F	Reactor y Laguna Facultativa	Operado - Sin optimizar
8	Vereda El Olivo (Sector Autopista)	STAR	Reactor anaerobio y Laguna Facultativa	Operado - Sin optimizar
9	Vereda Susaguá - Otro sector	P.S	Pozo Séptico con filtro anaeróbico	Operado - Sin optimizar
10	Vereda Casablanca	P.S	Pozo Séptico con filtro anaeróbico	Operado - Sin optimizar
11	Vereda Rincón Santo (Sector Sánchez)	P.S	Pozo Séptico con filtro anaeróbico	Operado - Sin optimizar
12	Vereda El Olivo (Ladrillera Santa Ana)	P.S	Pozo Séptico con filtro anaeróbico	Operado - Sin optimizar

Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023

La cobertura del servicio de alcantarillado es de aproximadamente 33,96% para toda el área rural del municipio. Para los predios que no cuentan con el servicio de alcantarillado en el área rural, el tratamiento de aguas residuales se efectúa al interior de cada predio por medio de un pozo séptico privado. Las veredas con menor cobertura de alcantarillado según la empresa de servicios públicos de Cogua son: Páramo Alto, Neusa, Patasica y Ojo de Agua. En Zona Rural solo se factura el servicio de alcantarillado en un sector de la Vereda Rodamontal – Sector Escuela, en los demás sectores rurales debido a que el municipio no es el prestador del servicio de acueducto, no se ha implementado el modelo de prestación que permita la facturación del servicio.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.14.3 PTAR

En la siguiente tabla se pueden identificar los sistemas de tratamiento de agua residual que se encuentran en el municipio de Cogua:

Tabla 10. Plantas de tratamiento del municipio de Cogua

PTAR	
Urbano	PTAR existente es de tipo lagunas facultativas y un aliviadero del sistema combinado para descargar de aguas lluvias en la quebrada San Antonio.
Rodamontal	Existe un STAR con Tratamiento biológico: Lodos activados, bajo la modalidad de aireación extendida, este sistema vierte sus aguas al Rio Susagua.
La Chapa	Cuenta con un STAR Planta de tratamiento de agua residual convencional con su sistema de clarificación y tanque reactor, el cual descarga a la Quebrada el Amoladero.
La Plazuela	Cuenta con un STAR con Reactor anaerobio y una laguna facultativa. Vierten al Vallado ojo de agua y Rio Neusa.
Mortiño Sur	Tiene un STAR con sistema de tratamiento Reactor Anaerobio y Laguna Facultativa. Sus aguas vierten a la Quebrada San Antonio.
Rincon Santo (sector pedernales)	Cuenta con sistema de tratamiento con Tanque Anaerobio. Sus aguas vierten al Canal de drenaje urbano.
Olivo Autopista	Tiene un sistema de tratamiento con Filtro Anaeróbico y laguna facultativa. Las descargas se hacen a vallados de aguas lluvias .
Mortiño norte	Se tiene un sistema de tratamiento tipo Reactor anaerobio y laguna facultativa. Las aguas vierten al Canal Río Neusa.
Susagua	Tiene un sistema de tratamientos de Pozo séptico con filtro anaeróbico. Sus aguas vierten a la Quebrada San Antonio.
Olivo escuela	El sistema de tratamiento tiene Pozo séptico con filtro anaeróbico. Sus descargas se hacen a la Quebrada Agua sucia.
Casa Blanca	Un tanque séptico en concreto.
Olivo Santa Ana-Ladrilleras	Existe en sitio un tanque séptico.
Rincón Santo- (pozo séptico-sector antenas Castiblando)	Existe en sitio un tanque séptico.

Fuente: Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, 2020.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.14.3.1 VERTIMIENTOS EXISTENTES

Teniendo en cuenta el Plan de Manejo de Vertimientos PSMV del 2020 se identifican los siguientes vertimientos en el municipio de Cogua:

Tabla 11. Identificación de los vertimientos existentes

No	Nombre del Vertimiento	Cuerpo Receptor	Coordenada Norte	Coordenada Este	MSNM
1	Urbano	Quebrada San Antonio	1050910	1011531	2600
2	Rodamontal	Río Susagua	1050825	1009225	2800
3	La Chapa	Quebrada el Amoladero	1049680	1008700	2700
4	La Plazuela	Vallado ojo de Agua - Río Neusa	1050670	1013780	2600
5	El Mortiño Sur	Quebrada San Antonio	1049461	1014117	2600
6	Rincón Santo	Canal de drenaje Urbano	1051453	1012628	2600
7	El Olivo Autopista	Campo de Infiltración Canal	1052537	1014994	2600
8	El Mortiño Norte	Canal Río Neusa	1050403	1015575	2600
9	Susagua	Quebrada San Antonio	1049686	1011910	2600
10	El Olivo Escuela	Quebrada Agua Sucia	1052224	1013583	2700
11	Casa Blanca	Quebrada el pedregal	1062188	1012499	2600
12	Olivo Santa Ana	Quebrada Agua Sucia	1052843	1012750	2600
13	Rincón Santo Tanque	Vertimiento a suelo	1051820	1013407	2500

Fuente: Plan de Manejo de Vertimientos 2020.

Según el presente informe solo se va a enfocar en la PTAR El Olivo la cual está generando vertimiento actualmente al campo de infiltración como se pudo evidenciar en la tabla anterior en el ítem No.7. Donde la planta cuenta con tuberías instaladas en general en material de gress con diámetros de 8” y se encuentra una red de aproximadamente 4.1 km.

8.14.3.2 UNIDADES STAR EXISTENTES

En la imagen que se muestra a continuación se puede evidenciar la planta de tratamiento de agua residual del Municipio de Cogua El Olivo que se encuentra fuera de funcionamiento

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Ilustración 6.STAR El Olivo

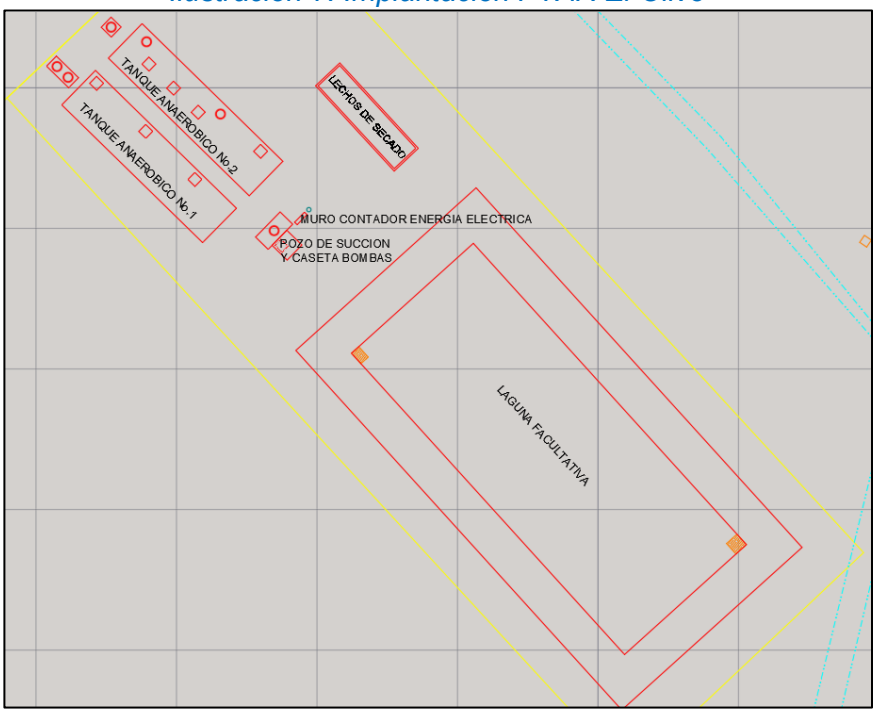


Fuente: Consultoría.

Según el Plan de saneamiento y manejo de vertimiento-PSMV 2020, indica que la Planta de tratamiento de aguas residuales El Olivo Autopista cuenta con una trampa de grasas, filtro anaerobio, una laguna facultativa y unos lechos de secado como se puede evidenciar en la siguiente tabla.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Ilustración 7. Implantación PTAR El Olivo



Fuente: Alcaldía de Cogua, 2024.

En la tabla que se muestra a continuación se pueden evidenciar las estructuras que componen la planta de tratamiento El Olivo:

Tabla 12. Estructuras que componen la planta de tratamiento

Unidad	Imagen
Trampa de grasas	 Fuente: Consultoría

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Pozos sépticos y filtros anaerobios	 Fuente: Consultoría
Laguna Facultativa	  Fuente: Consultoría
Lechos de secado	 Fuente: Consultoría

Fuente: Consultoría

Actualmente, tal como se indica en la Tabla 11, en el ítem 7, el vertimiento se realiza al campo de infiltración. Sin embargo, para su optimización y/o ampliación, dicho vertimiento se dirigirá al Río Neusa.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

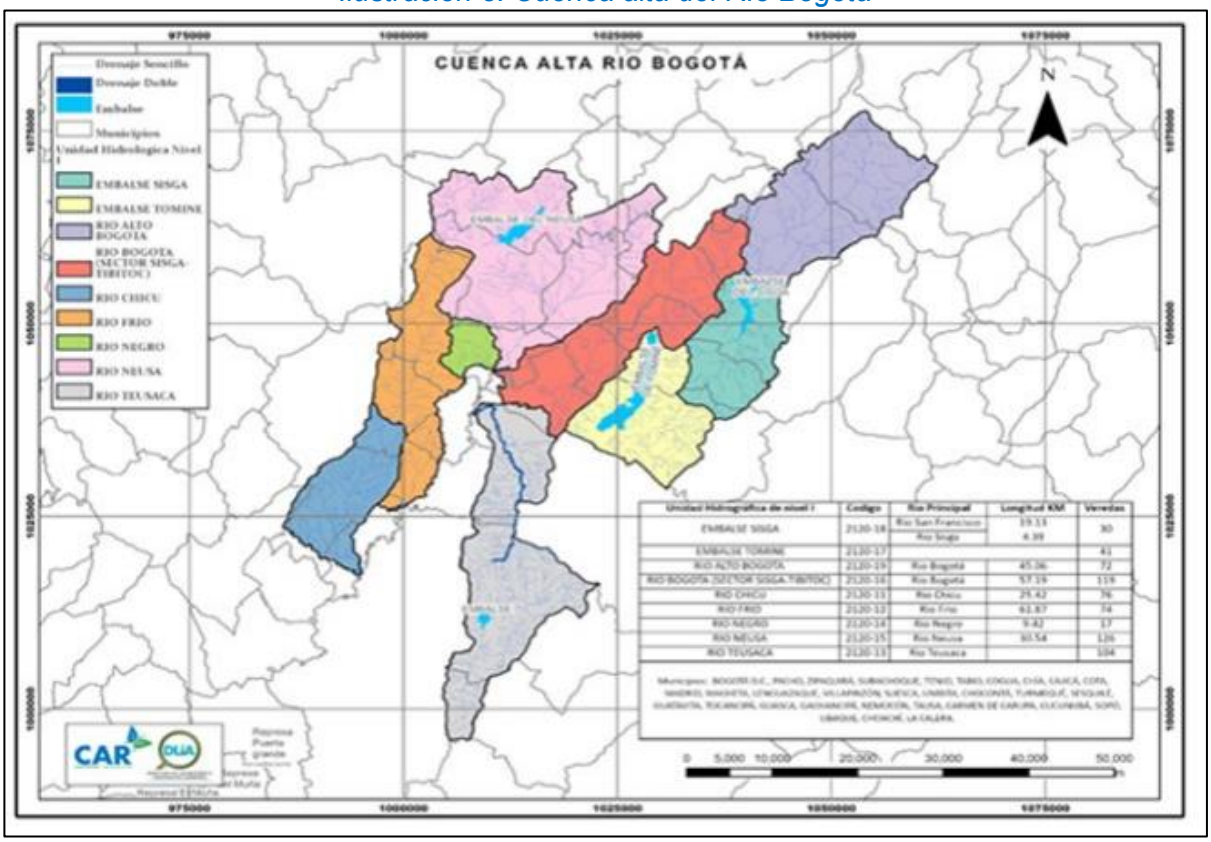
8.14.3.3 OBJETIVOS DE CALIDAD

De acuerdo con el acuerdo No. 17 de 2020 “Por medio del cual se modifica el acuerdo 043 del 17 de octubre de 2006” se estableció una prórroga de los objetivos de calidad del Río Bogotá donde indica que comprendida por el Río Neusa y sus afluentes, desde la descarga del Embalse del Neusa hasta la desembocadura del Río del mismo nombre en el Río Bogotá, corresponden a la Clase II.

La PTAR diseñada deberá garantizar, a través de su sistema de tratamiento, el cumplimiento de los objetivos de calidad correspondientes a la clase II, establecidos por la Corporación Ambiental en el Acuerdo No. 17 de 2020; no obstante, si bien este acuerdo no relaciona los valores de grasas y aceites ni tampoco, establece valores para el parámetro de DQO, estos dos son tomados en cuenta con base a la resolución 0631 de 2015, artículo 8, los cuales permiten tener una referencia de salida para cumplir en el sistema de tratamiento a proponer. Se establecen los objetivos de calidad correspondientes a la clase II, teniendo en cuenta que el Río Neusa y el municipio se encuentran ubicados dentro de la cuenca Alta del Río Bogotá, como se muestra en la siguiente figura:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Ilustración 8. Cuenca alta del Río Bogotá



Fuente: Acuerdo No. 17 de 2020.

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los valores de los objetivos de calidad clase II que indica el acuerdo:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 13. Objetivos de calidad Clase II

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR MÁS RESTRICTIVO (MÁXIMO QUE SE PUEDE OBTENER)
PARAMETROS ORGANICOS		
DBO	mg/L	7
OD	mg/L	>4
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	20000
PARAMETROS NUTRIENTES		
NITRATOS	mg/L	10
NITRITOS	mg/L	10
SOLIDOS		
SOLIDOS SUSPENDIDOS	mg/L	10
PARAMETROS DE INTERES SANITARIO		
AMONIACO	CL 96/50	1
ARSÉNICO	CL 96/50	0,05
BARIO	CL 96/50	1
BERILIO	CL 96/50	0,1
CADMIO	CL 96/50	0,01
CIANURO LIBRE	CL 96/50	0,2
CINC	CL 96/50	2
CLORUROS	mg/L	250
COBALTO	mg/L	0,05
COBRE	CL 96/50	0,2
COLOR	Unidades escala Platino - Cobalto	75
COMPUESTOS FENOLICOS	mg/L	0,002
CROMO (Cr+6)	mg/L	0,05
DIFENIL POLICLORADOS	Concentración de Agente Activo	No detectable
MERCURIO	mg/L	0,002
PH	Unidades	5,0-9,0
PLATA	mg/L	0,05
PLOMO	mg/L	0,05
SELENIO	mg/L	0,01
SULFATOS	mg/L	400
TENSOACTIVOS	mg/L	0,5
VANADIO	mg/L	0,1

CL^{96}_{50}: Denomínase a la concentración de una sustancia, elemento o compuesto, solo o en combinación, que produce la muerte al cincuenta por ciento (50%) de los organismos sometidos a bioensayos en un período de noventa y seis (96) horas.

Fuente: Acuerdo No. 17 de 2020.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

8.14.4 Aseo urbano

Según lo establecido en el Plan de Desarrollo 2020–2023, la recolección de residuos sólidos en el municipio se realiza de lunes a viernes. Este servicio es prestado directamente por la Oficina de Servicios Públicos de la Alcaldía Municipal, la cual se encarga de coordinar y garantizar la adecuada gestión de los desechos generados por la comunidad.

La recolección de los residuos sólidos en el municipio de Cogua se presta de lunes a viernes por parte de la oficina de servicios públicos de la Alcaldía Municipal, incluyendo días festivos, con excepción de los días; Jueves Santo, Viernes Santo, 25 de diciembre y 1 de enero. Para ello la dependencia de Servicios Públicos cuenta con personal encargado de la recolección, volquetas y carros compactadores, con cinco (5) rutas semanales, que cubren las siguientes zonas y sectores:

Tabla 14. Ruta de recolección de residuos Sólidos

DIA	RUTA	SECTOR
LUNES	RUTA 1	Vereda el Olivo (sectores) Restaurantes, Estaciones de Servicio, Talleres, Autopista vía la plazuela Sector la Quinta y Olivo por carretera antigua
MARTES	RUTA 2	Zona Urbana
MIERCOLES	RUTA 3	Vereda Rodamontal sector San Antonio, Vereda Susagua, Vereda Rincón Santo, Vereda el Altico, Vereda Barro Blanco, Cascajal,Vereda Quebrada Honda Neusa - Cardonal entrada Patasica
JUEVES	RUTA 4	Vereda Rodamontal parte alta, Vereda la Chapa y Vereda el Mortiño
VIERNES	RUTA 5	Zona Urbana

Fuente: Plan de Desarrollo de Cogua 2020-2023.

La disposición de residuos sólidos se realiza a diario, trasportando los residuos hacia el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo, ubicado a 50 Km del Municipio. Con relación a la situación actual del municipio respecto a la recolección de residuos sólidos, hay que resaltar que existe una cobertura del 100% en la zona urbana con una frecuencia de 2 veces por semana y esta incluye recolección, transporte y transferencia. En las zonas rurales, aunque se cuentan con tres rutas semanales, no se tiene aún cobertura en algunos sectores de las veredas de Plazuela, El Durazno y Patasica, siendo puntos críticos sin cobertura y con gran

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

crecimiento poblacional. Respecto al barrido y limpieza de vías y áreas públicas, la cobertura es del 85% en el área urbana, lo que ocasiona la presencia de residuos sólidos dispersos en el espacio público, aunque la frecuencia de este servicio sea de 5 veces por semana. Por otro lado, en el municipio no hay bodegas, centros de acopio, ni estaciones de clasificación y aprovechamiento en ninguna escala, situación que, de ser diferente, daría lugar a la reutilización de materiales servibles. Esto va de la mano con la organización de la población recicladora existente en el municipio como complemento en la prestación del servicio de aseo y separación de residuos. De igual manera, en el municipio no hay registros de procesos de capacitación y educación ambiental, de manera que el tema de reciclaje de residuos sólidos requiere una formación en el 100% de la población para lograr una Gestión Integral de Residuos Sólidos.

8.14.5 ENERGÍA

El servicio de alumbrado público es asumido por el Municipio en un 100% y para ello se tiene firmado un convenio con la Empresa Enel Colombia. El convenio para la prestación del servicio de alumbrado e iluminación contempla 2439 luminarias instaladas y en funcionamiento, distribuidas en el área urbana y rural del Municipio en el año 2020.

8.14.6 GAS

Según el Plan de Desarrollo de Cogua 2020-2023 indica que la empresa prestadora de este servicio es “Gas Natural Cundiboyacense”. Según reporte de la empresa prestadora se cuenta con 3.508 usuarios distribuidos en 3.376 con uso residencial, 130 con uso comercial y 2 con uso industrial. La zona urbana tiene una cobertura en servicio de gas natural del 100%. Esta empresa viene adelantando en los últimos años ampliaciones en la red de servicio en la zona rural. El año inmediatamente anterior se extendió la red desde el casco urbano hasta el centro poblado de la plazuela, beneficiando veredas intermedias como Cascajal, Barroblanco, Alto de la Cruz, y Sector el Durazno. La empresa tiene proyectado continuar con la ampliación de servicio y redes para las veredas de Rodamontal y la Chapa en corto plazo. Las Veredas de Quebrada honda, Casablanca, Cardonal, Neusa y Páramo Alto recibirían el servicio a mediano

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

plazo. La cobertura residencial potencial establecida con los trabajos a corto y mediano plazo es del 99,85%.

8.15 RED VIAL Y MEDIOS DE TRANSPORTE

El sistema vial del Municipio está dividido en dos tipos o categorías: red vial urbana y red vial rural según el acuerdo municipal 022 del año 2000, aún vigente. La construcción, mantenimiento, mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura vial permite que los habitantes del municipio mejoren las condiciones de movilidad, competitividad, productividad y en general bienestar en el desarrollo social y económico.

8.15.1 SISTEMA VIAL URBANO

La red vial urbana del Municipio de Cogua tiene una longitud aproximada de 16 km, distribuidos en cinco tipos de perfiles viales.

Tabla 15. Clasificación de vías urbanas del municipio de Cogua

Tipo	Orden	Km	%
VU-1	Primer Orden	0,40	2,5
VU-2	Segundo Orden	4,20	26,3
VU-3	Tercer Orden	6,97	43,6
VU-4	Cuarto Orden	3,53	22,0
VU-5	Peatonales	0,90	5,6
TOTAL		16	100

Fuente: Plan de Desarrollo de Cogua 2020-2023

El 99% de las vías se encuentran a nivel de terminación en asfalto, concreto y adoquín y únicamente el 1% a nivel de afirmado. Algunas de estas vías han hecho parte de procesos urbanísticos inconclusos o por concluir en el Municipio, correspondiente a las urbanizaciones: Los Sauces, El Rincón de Cogua y Los Portales.

8.15.2 SISTEMA VIAL RURAL

La malla vial rural está constituida por 232,45 km, de los cuales 2,88% son vías del orden nacional; el 23,14% corresponde a vías de segundo orden o departamentales; el 31,58% corresponde a vías veredales o de tercer orden y el 42,40% corresponde a caminos Inter

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

veredales. Estas dos últimas categorías conforman la red vial terciaria y el mantenimiento está a cargo del Municipio.

La red vial terciaria tiene una longitud aproximada de 171,95 km de los cuales el 8,18% equivalente a 14,07 km, que se encuentran a nivel de asfalto y el 91,82% equivalente a 158 km a nivel de afirmado. El Municipio adelanta en todas las vigencias el mantenimiento rutinario de la malla vial que se encuentra a nivel de afirmado con la maquinaria propia, el personal operativo adscrito a la Gerencia de Infraestructura y la compra de material tipo recebo común. La red vial terciaria que se encontraba el 8.11 km al comienzo del anterior cuatrienio fue mejorada mediante la construcción de tramos de placa huellas en algunos sectores de las veredas, en una longitud aproximada de 3,00 km.

Tabla 16. Construcción placa huellas veredales

Construcción de placa huellas veredales
Vía Vereda Rodamontal sector los cerros y el guajiro
Vía Cardonal Sector Gómez
Vía Paramo alto. Dos sectores
Vía el Olivo, sector Foyer
Vía Casablanca sector Nechí
Vía Patasica sector Espinosa
Vía Quebrada honda sector Villamil
Vía la Plazuela sector La Lechería
Vías centro poblado La Plazuela
Vías Veredas: Plazuela, Plazuela Alta, Quebrada honda y Ojo de Agua
Vía Casablanca sector Rosendales
La vía Cogua – Vereda Susaguá en una longitud aproximada de 2.36 km que se encuentra a nivel de asfalto y presentaba alto deterioro se rehabilitó con carpeta asfáltica y señalización en su totalidad.

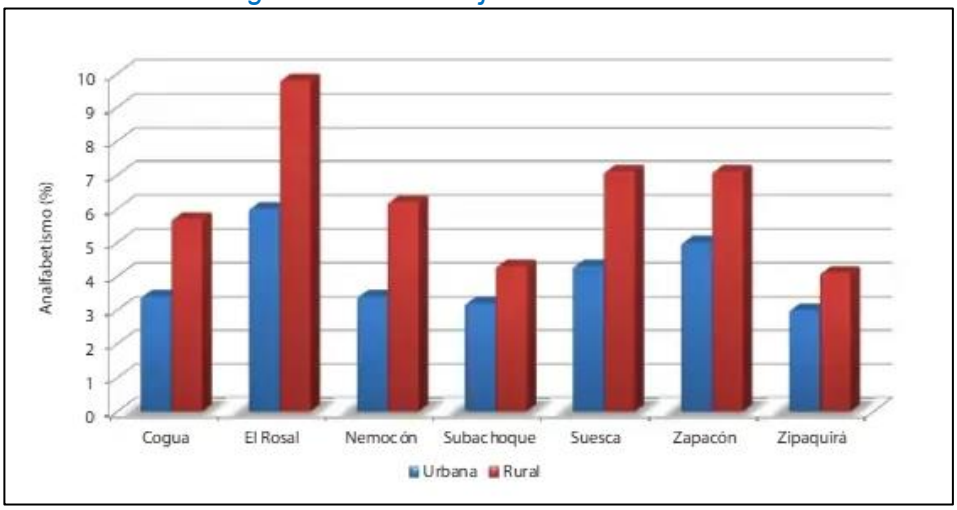
Fuente: Plan de desarrollo 2020-2023, modificado por Consultoría.

9 EDUCACIÓN

Cogua tiene cinco (5) instituciones educativas departamentales que son: Las Villas, La Plazuela; Las Margaritas, El Mortiño y el Altico. Uno (1) ubicado en la zona urbana y los cuatro (4) restantes en la zona rural, Cogua tiene una tasa de analfabetismo del 3,4% en la zona urbana y del 5,7% en la zona rural como se puede evidenciar en la siguiente figura.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 15. Porcentaje de analfabetismo



Fuente: Levantamiento detallado de suelos en las áreas planas de los municipios de Cogua, 2013

10. SALUD

Según el Plan Territorial de Salud 2024–2027, el municipio de Cogua dispone únicamente de servicios de salud de baja complejidad. Esta condición implica que muchos habitantes deben desplazarse a municipios vecinos que cuentan con una mayor oferta y diversidad de especialidades médicas. Por lo anterior, la atención en salud dentro del municipio se concentra principalmente en servicios de valoración integral, protección específica, detección temprana y en la prestación de atención primaria en salud, con especial énfasis en las zonas rurales dispersas.

De acuerdo con el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud, el municipio cuenta con una institución prestadora de servicios de salud, de carácter público, que corresponde a un Centro de Salud dependiente de la Unidad Funcional Samaritana Zipaquirá el cual atiende la población en los servicios de primer nivel, no presta el servicio de urgencias solo consulta externa, se cuenta adicionalmente con un laboratorio clínico particular y doce consultorios médicos habilitados como profesionales independientes y dos instituciones de Objeto Social Diferente a la Prestación de Servicios de Salud, que prestan servicios de consulta externa y apoyo diagnóstico y complementación terapéutica.

10 PARÁMETROS DE DISEÑO

De acuerdo con la Resolución 0330 de 2017 que fue modificada por la Resolución 0799 de 2021, se determinarán los diferentes parámetros de diseño para realizar los dimensionamientos de las diferentes alternativas y diseño final de la alternativa seleccionada.

10.1 PERIODO DE DISEÑO

De acuerdo con el artículo 40 de la resolución 0330 de 2017, el período de diseño debe ser de 25 años para todos los componentes del sistema de acueducto, alcantarillado y aseo.

Esta consultoría en función de los términos de referencia del concurso de méritos numeral 2.2.2.2, contempla un período adicional de 2 años que cubre el tiempo requerido para llevar a cabo las actividades de diseño, proceso licitatorio, adjudicación e inicio de las obras. El período de diseño total de las obras será de 27 años.

10.2 CAUDALES DE DISEÑO

Para el dimensionamiento del diseño hidráulico de un sistema de tratamiento de agua residual doméstica, se deben tener en cuenta los caudales contemplados en la Tabla 17 de la sección 1. Consideraciones técnicas generales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales que establece la resolución 0330 de 2017.

Tabla 17.Caudales de Diseño para el Tratamiento de Aguas Residuales para caudales superiores a 30 L/s

Caudal	Descripción	Aplicación
Caudal medio de diseño	Caudal medio diario de capacidad de la PTAR	Caudal de referencia Caudal de diseño de unidades de tanques sépticos Sistemas lagunares
Caudal máximo horario	Máximo volumen en una hora, identificado en los registros estudiados	Dimensionamiento de sistemas de bombeo, procesos físicos (desarenadores, cribados, trampas de gras y sedimentadores primarios y secundarios) Desarrollo de estrategias operativas

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Caudal	Descripción	Aplicación
		Conductores de interconexión de unidades de proceso
Caudal máximo diario	Máximo volumen en un día identificado en los registros estudiados	Dimensionamiento de tanques de regulación Dimensionamiento de sistemas de bombeo de lodos Dimensionamiento de dosificación química
Caudal máximo mensual	Máximo volumen en un mes, identificado en los registros estudiados	Dimensionamiento de Biorreactores Dimensionamiento del almacenamiento de químicos.

Fuente. Adoptado Resolución 0799 de 2021

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

Tabla 18. Factores pico para caudales de Tratamiento de aguas residuales.

Rango de caudales medios (l/s)	Factor máximo horario	Factor máximo diario	Factor máximo mensual
0-10	4	3	1.7
Los calores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 10 y 90 l/s se interpolarán linealmente			
90	2.9	2.1	1.5
Los valores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 90 l/s y 700 l/s se interpolarán linealmente.			
Mayor 700	2	1.5	1.2

Fuente. Adoptado Resolución 0799 de 2021

De acuerdo con la Resolución 0799 de 2021, únicamente el caudal medio de diseño en tiempo seco, conforme a lo establecido en el numeral tercero del artículo 134, será afectado por el

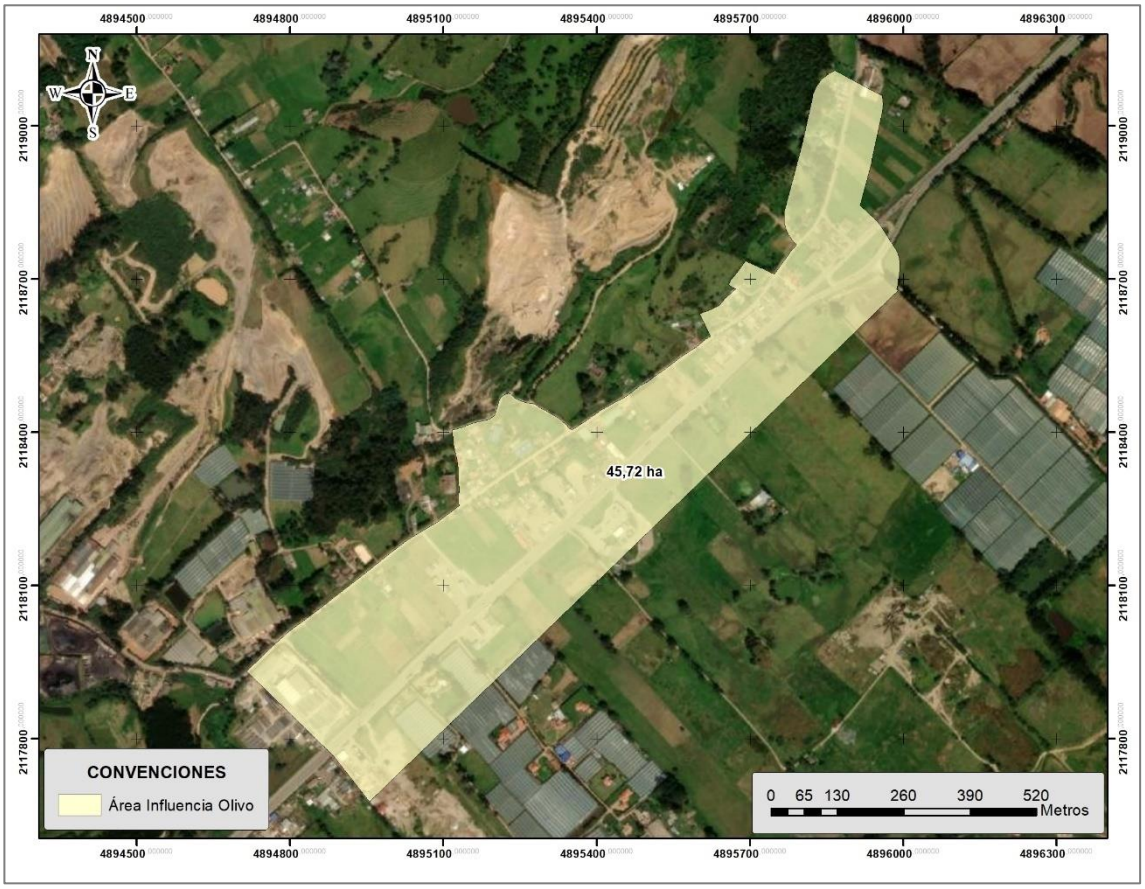
www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

factor pico definido en la tabla anterior, además de un caudal de infiltración, el cual deberá estimarse según lo dispuesto en el numeral 6 del mismo artículo.

10.3 POBLACIÓN

El análisis del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) se realiza con base en un área aferente de 45,72 hectáreas como se observa en la Ilustración 9, definida a partir de la información suministrada por la empresa prestadora del servicio de energía eléctrica ENEL S.A.S. E.S.P. Esta área constituye el ámbito de referencia para la evaluación de las condiciones operativas y de cobertura del sistema.

Ilustración 9. Área Aferente – El Olivo



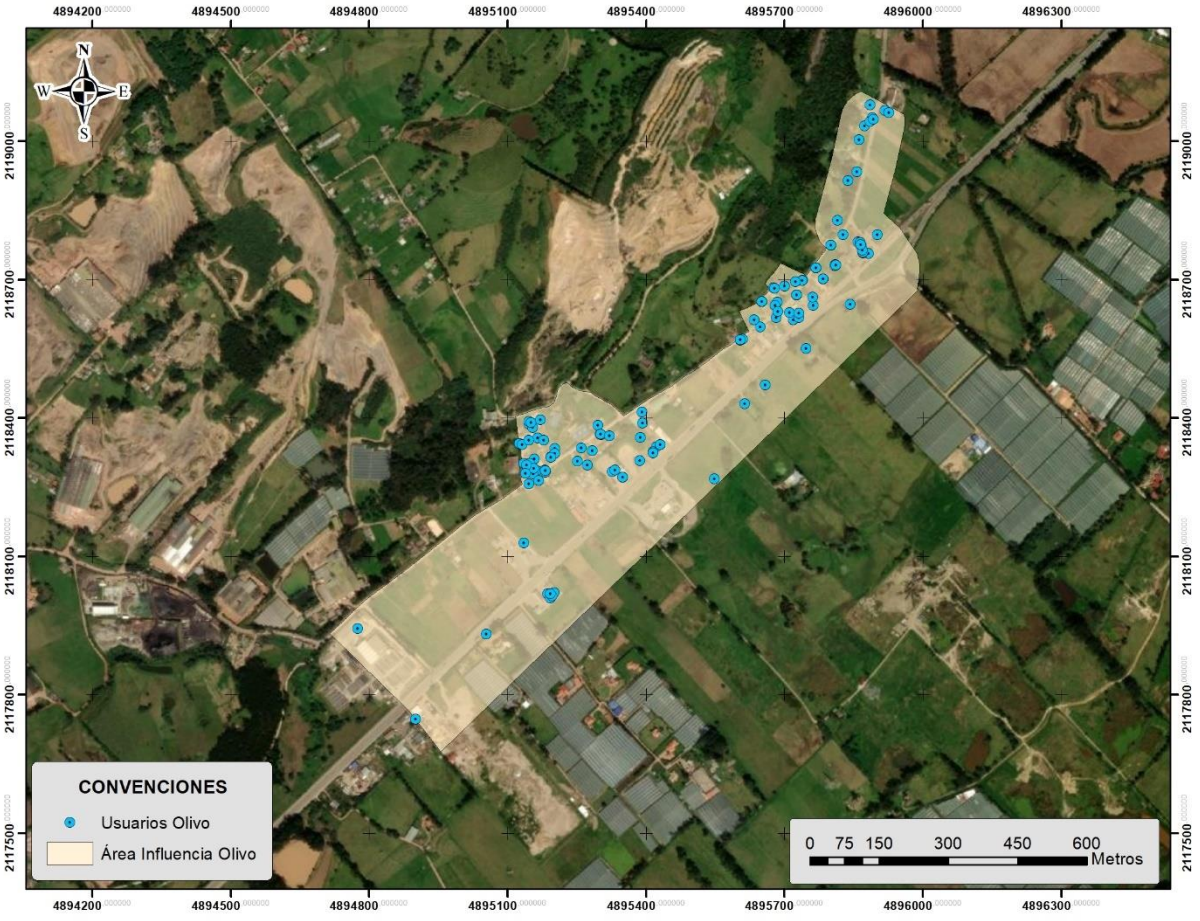
Fuente: Consultoría, 2025

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Por medio de la información suministrada por ENEL Colombia S.A. ESP, se obtuvo el registro de usuarios de energía eléctrica. La información cuenta con un registro total de 8369 en el municipio de Cogua.

Teniendo la información anterior se realizó el cruce con el área de influencia obteniendo el total de 130 usuarios presentes en el área de influencia del Olivo, como se evidencia en la Ilustración 10.

Ilustración 10. Usuarios Área de Influencia El Olivo



Fuente. Consultoría, 2025

10.4 DOTACIÓN NETA

Acorde con el artículo 43 de la resolución 0330 de 2017, la dotación adoptada deberá ser de 120 L/hab/día para poblaciones cuya altura sobre el nivel del mar sea mayor a 2000 m.s.n.m.; como se mencionó previamente, el municipio de Cogua tiene una altura de **2600** m.s.n.m.

La estimación de la población del sector El Olivo se realizó teniendo en cuenta el número de usuarios. Para ello, se utilizó la información del DANE relacionada con el número de habitantes por vivienda y la tasa de crecimiento poblacional.

A continuación, se presentan las proyecciones de la población del STAR EL Olivo por el método geométrico.

Tabla 19. Proyecciones de población método geométrico

Método Geométrico		
$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc}-T_{ci})}} - 1$ $P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$		
AÑO	**Censos DANE**	**Tasa de crecimiento**
	Rural	**b**
1985	9349	2,26%
2005	10.785	
2018	14.414	

Fuente. Consultoría, 2025

Tabla 20. Estadísticas DANE 2018

Estadísticas	Cantidad
Total Habitantes Cogua 2018	22.067
Total Viviendas Cogua 2018	6.164
Habitantes por Vivienda Cogua 2018	3,6

Fuente. Consultoría, 2025

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 21. Proyecciones de población – El Olivo

Año	Población Proyectada
2025	465
2026	476
2027	487
2028	498
2029	509
2030	520
2031	532
2032	544
2033	556
2034	569
2035	582
2036	595
2037	608
2038	622
2039	636
2040	650
2041	665
2042	680
2043	695
2044	711
2045	727
2046	744
2047	760
2048	777
2049	795
2050	813
2051	831
2052	850

Fuente. Consultoría, 2025

La fórmula implementada para el cálculo del caudal de aguas residuales fue el siguiente:

$$QAR = \frac{Dneta * Población * CR}{86400}$$

Sin población flotante:

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

$$Qar = \frac{120\,\frac{L}{hab.día} * 465\ hab * 0{,}85}{86400}$$

$$Qar = 0{,}55\ L/s$$

Para población flotante del 13%:

$$Qar = \frac{120\,\frac{L}{hab.día} * 526\ hab * 0{,}85}{86400}$$

$$Qar = 0{,}62\ L/s$$

10.5 CAUDAL DE AGUA RESIDUAL (Q_{AR})

Este caudal de agua residual también es conocido como caudal medio de tiempo seco, el cual es calculado como se define en el artículo 134 para el
año 2052 Caudal de aguas residuales de la resolución 0330 de 2017.

$$Q_{AR\ residencial} = \frac{D_{neta} * Población * CR}{86.400} = \frac{120\,\frac{L}{hab}.día * 962\ \text{hab} * 0.85}{86.400\ \text{s/día}} = 1{,}13\ \text{L}/s$$

El caudal de agua residual residencial proyectado al año 2.052 con los suscriptores, corresponde a 1,13 L/s.

$$Q_{AR\ comercial} = \frac{D_{neta} * Población}{86.400} = \frac{40\,\frac{L}{hab}.día * 142\ \text{hab}}{86.400\ \text{s/día}} = 0{,}07\ \text{L}/s$$

El caudal de agua residual comercial proyectado al año 2.052 con los suscriptores, corresponde a 0,07 L/s.

$$Q_{AR} = Q_{AR\ comercial} + Q_{AR\ residencial}$$

$$Q_{AR} = 0{,}07\text{l/s} + 1{,}13/\text{s}$$

$$Q_{AR} = 1{,}20\ \text{l/s}$$

El caudal de agua residual o de tiempo seco total proyectado al año 2.052 con los suscriptores, corresponde a 1,20 L/s.

10.6 CAUDAL INDUSTRIAL

De acuerdo con los suscriptores certificados por la empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado del municipio, se entiende que los suscriptores de tipo industrial están incorporados en la sumatoria total que se tuvo en cuenta.

10.7 CAUDAL COMERCIAL

Según la información suministrada por la Junta de Acción Comunal de la vereda La Quinta, se identificaron los comercios presentes en el área de influencia, los cuales se detallan en las Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24.

Tabla 22. Población comercial de restaurantes

Restaurantes	Población
1. Restaurante la quinta o Hotel pertenece al acueducto la Plazuela	10
2. Topo toropo pertenece a Acueducto La Plazuela	10
3. Restaurante la Foyer de la montaña Acueducto plazuela	10
4. Restaurante donde Miqui maus parque ASACOL	10
5. Restaurante Parilla Santaderiana ASACOL	10
6. Restaurante Horillo ASACOL	10
7. Restaurante donde Mauricio Nieto Acueducto Moros	10
8. Restaurante Edy Sánchez ASACOL	10
9. Restaurante bomba Horzon ASACOL	10
TOTAL	90

Fuente. Consultoría, 2025

Tabla 23. Población comercial de tiendas

Tiendas	Población
1. Casa señora Nelly Tienda dos acueductos Plazuela y ASACOL	4
2. Tienda pachuno ASACOL	4
4. Tienda Angélica Obando acueducto Moros	4
5. Supermercado Adriana Beltran ASACOL	4
6. Tienda el Tenampa Luz Mery Castro ASACOL	4
7. Tienda Angela Castellanos ASACOL	4
8. Tienda en la Bomba Horzon ASACOL	4

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

9. Tienda dos donde Lucila Pinzon ASACOL y MOROS	4
10. Tienda donde María autopista frente a Terpel ASACOL	4
11. Tienda donde Mauricio Nieto MOROS	4
TOTAL	40

Fuente. Consultoría, 2025

Tabla 24. Población comercial de bodegas de madera

Bodegas de madera	Población
1. Madera Avila ASACOL y MOROS	4
2. Maderas Achury ASACOL y MOROS	4
3. Maderas Edy Sánchez ASACOL	4
TOTAL	12

Fuente. Consultoría, 2025

Asimismo, cabe destacar que para el cálculo de la población del caudal comercial se tomó el total de 142 habitantes.

10.8 CAUDAL INSTITUCIONAL

De acuerdo con los suscriptores certificados por la empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado del municipio, se entiende que los suscriptores de tipo industrial están incorporados en la sumatoria total que se tuvo en cuenta.

10.9 CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_{INF})

El caudal de infiltración se calcula en base a un factor de 0.1 L/s ha, el cual es aplicado al área de aferencia de infiltración del alcantarillado.

Con base al artículo 166 de la Resolución 0330 del 2017, donde menciona que el área de infiltración corresponde al área de aferencia de infiltración del alcantarillado cuya longitud fue tomada de la información registrada en el PSMV 2019 de 2,472 m, la consultoría toma un ancho de vía de **10 m** que es afectado por la longitud del alcantarillado para conocer el área de infiltración, posteriormente a esto, se calcula el caudal de infiltración.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 25. Longitud del alcantarillado

Longitud del alcantarillado		
Longitud del alcantarillado	2472,1	m
Ancho de vía	10	m
Área de infiltración	2,47	ha

Fuente. Consultoría, 2025

$$Q_{inf} = A_{inf} * 0.1 \frac{L}{s} ha$$

$$Q_{inf} = 2{,}47\ ha * 0.1 \frac{L}{s} ha = 0{,}26\ L/s$$

En ese sentido, el caudal de infiltración proyectado al período de diseño (2052) es de 0,25 l/s.

10.10 CAUDAL MEDIO DIARIO (Q_{md})

El caudal medio diario corresponde al valor obtenido en el caudal de agua residual o de tiempo seco más el caudal de infiltración obtenido en esa área de aferencia según el artículo 166, caudal de diseño de la Resolución 0330 de 2017, modificado por el artículo 46 de la Resolución 0799 de 2021.

$$Q_{md} = Q_{AR} + Q_{inf}$$

Los Qmd que se van a presentar en la siguiente tabla, corresponden únicamente a las proyecciones del año 2052.

Tabla 26. Qmd proyectado al año 2052

AÑO	$Q_{AR\ TOTAL}$ (l/s)	Q_{INF} (l/s)	Qmd (l/s)
2052	1,20	0,26	1,46

Fuente. Consultoría, 2025

10.11 FACTOR DE MAYORACIÓN

Para los caudales de diseño de algunas estructuras, se debe aplicar un factor de mayoración, que se especifican en la siguiente tabla, factores pico para caudales de tratamiento de aguas residuales, información basada en la tabla 23 de la Resolución 0330 de 2017.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 27. Factores pico para caudales de tratamiento de aguas residuales.

Rango de caudales (l/s)	Factor máximo horario	Factor máximo diario	Factor máximo mensual
0 - 10	4	3	1.7
Los valores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 10 y 90 l/s se interpolarán linealmente			
90	2.9	2.1	1.5
Los valores de los factores máximos horario, diario y mensual para caudales entre 90 l/s y 700 l/s se interpolarán linealmente.			
Mayor a 700	2	1.5	1.2

Fuente. Resolución 0330 de 2017

10.12 CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

El caudal máximo horario se obtiene a partir del caudal de agua residual con el factor de mayoración de máximo horario interpolado, más el caudal de infiltración.

$$QMH = (Q_{AR} * K_{QMH}) + Q_{INF}$$

Los QMH que se van a presentar, corresponden únicamente a las proyecciones del año 2052.

Tabla 28. QMH proyectado al año 2052 por suscriptores

AÑO	Q_{AR} (L/s)	K_{QMH} (L/s)	Q_{INF} (L/s)	QMH (L/s)
2052	1,20	3,98	0,26	4,77

Fuente. Consultoría, 2025

10.13 CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

El caudal máximo diario se obtiene a partir del caudal de agua residual con el factor de mayoración de máximo diario interpolado, más el caudal de infiltración.

$$QMD = (Q_{AR} * K_{QMD}) + Q_{INF}$$

Los QMD que se van a presentar, corresponden únicamente a las proyecciones del año 2.052.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 29. QMD proyectado al año 2052 por suscriptores

AÑO	Q_{AR} (l/s)	K_{QMD} (l/s)	Q_{INF} (l/s)	QMD (l/s)
2052	1,20	2,99	0,26	3,65

Fuente. Consultoría, 2025

10.14 CAUDAL MÁXIMO MENSUAL (QMM)

El caudal máximo mensual se obtiene a partir del caudal de agua residual con el factor de mayoración de máximo mensual interpolado, más el caudal de infiltración.

$$QMM = \left(Q_{AR} * K_{QMM}\right) + Q_{INF}$$

Los QMM que se van a presentar, corresponden únicamente a las proyecciones del año 2052.

Tabla 30. QMM proyectado al año 2052 por suscriptores

AÑO 2052	Q_{AR} (l/s)	K_{QMM} (l/s)	Q_{INF} (l/s)	QMM (l/s)
Proyección suscriptores	1,20	1,70	0,26	2,19

Fuente. Consultoría, 2025

A continuación, en la Tabla 31, se presentan los caudales de diseño anuales proyectados al período de diseño que corresponde al año 2052, a partir de suscriptores.

De acuerdo con Tabla 31, se evidencia que el municipio contará con una población de diseño de 1.103 habitantes, teniendo en cuenta un 20% de población flotante para el año 2052, así mismo, se evidencia que tendrá un caudal medio diario de 1,46 L/s, su caudal máximo horario será de 4,77 L/s, el caudal máximo diario será de 3,65 L/s y el caudal máximo mensual según la resolución 0799 de 2021 será de 3,40 L/s, siendo este último el caudal de capacidad hidráulica que deberá tener la PTAR.

Con base en el capítulo de diagnóstico del sistema (numeral 13), la PTAR existente tiene una capacidad de 1,00 L/s. En consecuencia, se concluye que es necesario cumplir con la optimización y ampliación de la PTAR, a fin de garantizar la atención del caudal requerido de 3,40 L/s.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 31. Proyecciones anuales de caudales de la PTAR el Olivo

Año	Población Geométrica	Población Flotante	Población residencial	Caudal residencial Qr	Población Comercial	Caudal comercial (L/s). Qcom	Q de agua residual (L/s) Qr+Qcomer	Área Inf (Ha)	Q Inf (L/s)	Qmd Total (L/s)	K TABLA 23 RES 0330			Caudales Diseño PTAR			Res 0799 2021
											QMH	QMD	QMM	QMH (L/s)	QMD (L/s)	QMM (L/s)	QMM (L/s)
2035	582	76	657	0,78	142	0,07	0,84	2,47	0,25	1,09	3,99	2,99	1,70	3,35	2,57	1,57	2,33
2036	595	77	672	0,79	142	0,07	0,86	2,47	0,25	1,11	3,99	2,99	1,70	3,42	2,62	1,60	2,38
2037	608	79	687	0,81	142	0,07	0,88	2,60	0,26	1,14	3,99	2,99	1,70	3,50	2,69	1,64	2,43
2038	622	81	703	0,83	142	0,07	0,90	2,60	0,26	1,16	3,99	2,99	1,70	3,57	2,74	1,67	2,49
2039	636	83	719	0,85	142	0,07	0,91	2,60	0,26	1,17	3,99	2,99	1,70	3,65	2,8	1,70	2,55
2040	650	85	735	0,87	142	0,07	0,93	2,60	0,26	1,19	3,99	2,99	1,70	3,72	2,85	1,73	2,60
2041	665	86	752	0,89	142	0,07	0,95	2,60	0,26	1,21	3,99	2,99	1,70	3,80	2,91	1,77	2,66
2042	680	88	768	0,91	142	0,07	0,97	2,60	0,26	1,23	3,98	2,99	1,70	3,87	2,97	1,80	2,72
2043	695	90	786	0,93	142	0,07	0,99	2,60	0,26	1,25	3,98	2,99	1,70	3,95	3,03	1,84	2,78
2044	711	92	804	0,95	142	0,07	1,01	2,60	0,26	1,27	3,98	2,99	1,70	4,04	3,1	1,87	2,85
2045	727	95	822	0,97	142	0,07	1,04	2,60	0,26	1,30	3,98	2,99	1,70	4,12	3,16	1,91	2,91
2046	744	97	840	0,99	142	0,07	1,06	2,60	0,26	1,32	3,98	2,99	1,70	4,21	3,23	1,95	2,98
2047	760	99	859	1,01	142	0,07	1,08	2,60	0,26	1,34	3,98	2,99	1,70	4,30	3,29	1,98	3,04
2048	777	101	879	1,04	142	0,07	1,10	2,60	0,26	1,36	3,98	2,99	1,70	4,39	3,36	2,02	3,11
2049	795	103	898	1,06	142	0,07	1,13	2,60	0,26	1,39	3,98	2,99	1,70	4,48	3,43	2,06	3,18
2050	813	106	919	1,08	142	0,07	1,15	2,60	0,26	1,41	3,98	2,99	1,70	4,58	3,5	2,10	3,25
2051	831	108	939	1,11	142	0,07	1,17	2,60	0,26	1,43	3,98	2,99	1,70	4,67	3,58	2,15	3,33
2052	850	111	961	1,13	142	0,07	1,20	2,60	0,26	1,46	3,98	2,99	1,70	4,77	3,65	2,19	3,40

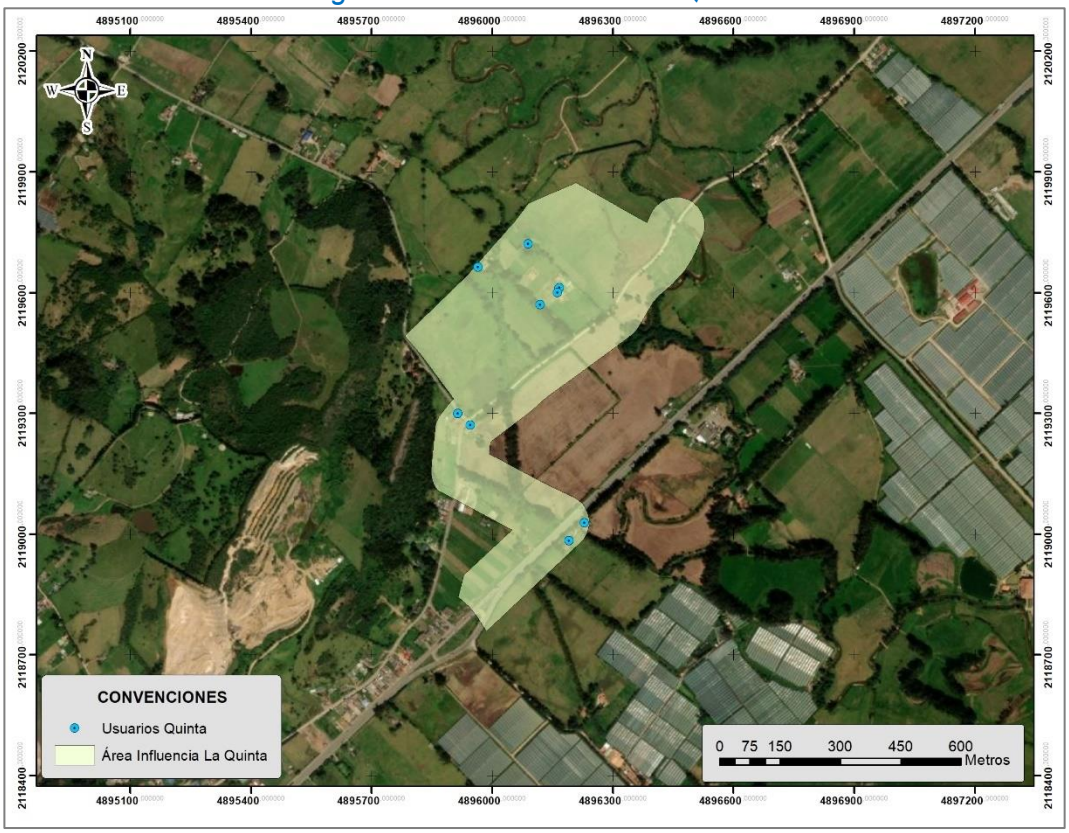
Fuente. Consultoría, 2025

11 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CAUDALES FUTUROS PARA LA PTAR

Teniendo en cuenta que la Planta de Tratamiento será objeto de una ampliación para atender la población del centro poblado de la vereda La Quinta, se considera la información poblacional disponible.

El centro poblado La Quinta cuenta con un área aferente de 34,58 hectáreas y registra una población de 12 habitantes, según se ilustra en la Figura 16, de acuerdo con la información reportada por el prestador del servicio de energía eléctrica ENEL S.A.S. E.S.P

Figura 16. Área Aferente La Quinta



Fuente: Consultoría, 2025

A continuación, se presentan las proyecciones de la población de La Quinta por el método geométrico.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 32. Proyecciones de población método geométrico población La Quinta

Método Geométrico		
$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc}-T_{ci})}} - 1$ $P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$		
AÑO	**Censos DANE**	**Tasa de crecimiento**
	Rural	**b**
1985	9349	2,26%
2005	10.785	
2018	14.414	

Fuente. Consultoría, 2025

Tabla 33. Estadísticas DANE 2018 población La Quinta

Estadísticas	Cantidad
Total Habitantes Cogua 2018	22.067
Total Viviendas Cogua 2018	6.164
Habitantes por Vivienda Cogua 2018	3,6

Fuente. Consultoría, 2025

Tabla 34. Proyecciones de población – La Quinta

Año	Población Proyectada
2025	43
2026	44
2027	45
2028	46
2029	47
2030	48
2031	49
2032	50
2033	51
2034	53
2035	54
2036	55
2037	56
2038	57
2039	59
2040	60

Año	Población Proyectada
2041	61
2042	63
2043	64
2044	66
2045	67
2046	69
2047	70
2048	72
2049	73
2050	75
2051	77
2052	78

Fuente. Consultoría, 2025

A continuación, en la Tabla 35 se presentan los caudales de diseño anuales proyectados al período de diseño que corresponde al año 2052, para el Olivo y La Quinta.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 35. Resultados de proyección anuales de caudales para El Olivo y La Quinta

Año	Población Geométrica	Población Flotante	Población total	Caudal residencial Qr	Población Comercial	Caudal commercial (L/s). Qcom	Q de agua residual (L/s) Qr+Qcom	Área Inf (Ha)	Q Inf (L/s)	Qmd Total (L/s)	K TABLA 23 RES 0330			Caudales Diseño PTAR			Res 0799 2021
											QMH	QMD	QMM	QMH (L/s)	QMD (L/s)	QMM (L/s)	QMM (L/s)
2025	508	25	534	0,63	142	0,07	0,70	4,71	0,47	1,17	3,99	2,99	1,70	2,98	2,35	1,54	2,09
2026	520	26	546	0,64	142	0,07	0,71	4,71	0,47	1,18	3,99	2,99	1,70	3,04	2,4	1,57	2,13
2027	532	27	558	0,66	142	0,07	0,72	4,71	0,47	1,19	3,99	2,99	1,70	3,10	2,44	1,59	2,17
2028	544	27	571	0,67	142	0,07	0,74	4,71	0,47	1,21	3,99	2,99	1,70	3,16	2,48	1,62	2,22
2029	556	28	584	0,69	142	0,07	0,75	4,71	0,47	1,22	3,99	2,99	1,70	3,22	2,53	1,64	2,26
2030	568	28	597	0,70	142	0,07	0,77	4,71	0,47	1,24	3,98	2,99	1,70	3,27	2,58	1,67	2,31
2031	581	29	610	0,72	142	0,07	0,79	4,71	0,47	1,26	3,98	2,99	1,70	3,34	2,62	1,69	2,36
2032	594	30	624	0,74	142	0,07	0,80	4,71	0,47	1,27	3,98	2,99	1,70	3,40	2,67	1,72	2,41
2033	608	30	638	0,75	142	0,07	0,82	4,71	0,47	1,29	3,98	2,99	1,70	3,47	2,72	1,75	2,46
2034	621	31	652	0,77	142	0,07	0,84	4,71	0,47	1,31	3,98	2,99	1,70	3,54	2,77	1,78	2,51
2035	635	32	667	0,79	142	0,07	0,85	4,71	0,47	1,32	3,98	2,99	1,70	3,60	2,83	1,81	2,56
2036	650	32	682	0,81	142	0,07	0,87	4,71	0,47	1,34	3,98	2,99	1,70	3,68	2,88	1,84	2,61
2037	664	33	698	0,82	142	0,07	0,89	4,94	0,49	1,38	3,98	2,99	1,70	3,77	2,95	1,89	2,67

Año	Población Geométrica	Población Flotante	Población total	Caudal residencial Qr	Población Comercial	Caudal commercial (L/s). Qcom	Q de agua residual (L/s) Qr+Qcom	Área Inf (Ha)	Q Inf (L/s)	Qmd Total (L/s)	K TABLA 23 RES 0330			Caudales Diseño PTAR			Res 0799 2021
											QMH	QMD	QMM	QMH (L/s)	QMD (L/s)	QMM (L/s)	QMM (L/s)
2038	679	34	713	0,84	142	0,07	0,91	4,94	0,49	1,40	3,98	2,99	1,70	3,84	3,01	1,92	2,72
2039	695	35	729	0,86	142	0,07	0,93	4,94	0,49	1,42	3,98	2,99	1,70	3,92	3,06	1,95	2,78
2040	710	36	746	0,88	142	0,07	0,95	4,94	0,49	1,44	3,98	2,99	1,70	3,99	3,12	1,99	2,84
2041	726	36	763	0,90	142	0,07	0,97	4,94	0,49	1,46	3,98	2,99	1,70	4,07	3,18	2,02	2,90
2042	743	37	780	0,92	142	0,07	0,99	4,94	0,49	1,48	3,98	2,99	1,70	4,15	3,24	2,06	2,96
2043	760	38	798	0,94	142	0,07	1,01	4,94	0,49	1,50	3,98	2,99	1,70	4,24	3,31	2,09	3,02
2044	777	39	816	0,96	142	0,07	1,03	4,94	0,49	1,52	3,98	2,98	1,70	4,32	3,36	2,13	3,09
2045	794	40	834	0,98	142	0,07	1,05	4,94	0,49	1,54	3,98	2,98	1,70	4,41	3,42	2,16	3,15
2046	812	41	853	1,01	142	0,07	1,07	4,94	0,49	1,56	3,98	2,98	1,70	4,50	3,49	2,20	3,22
2047	830	42	872	1,03	142	0,07	1,10	4,94	0,49	1,59	3,98	2,98	1,70	4,59	3,56	2,24	3,29
2048	849	42	892	1,05	142	0,07	1,12	4,94	0,49	1,61	3,98	2,98	1,70	4,68	3,63	2,28	3,36
2049	868	43	912	1,08	142	0,07	1,14	4,94	0,49	1,63	3,98	2,98	1,70	4,77	3,7	2,32	3,43
2050	888	44	932	1,10	142	0,07	1,17	4,94	0,49	1,66	3,98	2,98	1,70	4,87	3,77	2,36	3,50
2051	908	45	953	1,13	142	0,07	1,19	4,94	0,49	1,68	3,98	2,98	1,70	4,97	3,84	2,40	3,57

Año	Población Geométrica	Población Flotante	Población total	Caudal residencial Qr	Población Comercial	Caudal commercial (L/s). Qcom	Q de agua residual (L/s) Qr+Qcom	Área Inf (Ha)	Q Inf (L/s)	Qmd Total (L/s)	K TABLA 23 RES 0330			Caudales Diseño PTAR			Res 0799 2021
											QMH	QMD	QMM	QMH (L/s)	QMD (L/s)	QMM (L/s)	QMM (L/s)
2052	929	46	975	1,15	142	0,07	1,216	4,94	0,49	1,71	3,98	2,98	1,70	5,07	3,92	2,45	3,65

Fuente. Consultoría, 2025

Con base en lo establecido en la Resolución 0330 de 2017, artículo 166 “Caudal de diseño”, modificado mediante la Resolución 0799 de 2021, artículo 46, se dispone que los procesos y unidades de las plantas de tratamiento de aguas residuales, excepto los sistemas lagunares, para localidades con caudales de diseño iguales o inferiores a 30 L/s deberán proyectarse considerando un caudal equivalente a tres (3) veces el caudal medio correspondiente al tiempo seco, conforme a la definición contenida en el artículo 134, inciso tercero de la citada resolución. Así mismo, se establece que en dicho caudal no se deberá considerar infiltración ni conexiones erradas.

En consecuencia, para las dos poblaciones objeto del presente estudio, se determina un caudal medio de 1.217L/s; por lo tanto, el caudal de diseño adoptado para el dimensionamiento de las unidades de la PTAR corresponderá a tres (3) veces dicho valor, de acuerdo con la normativa vigente, es decir, 3.65 LPS

12 CONSTITUYENTES DE ENTRADA Y DE SALIDA

Se indica que, para los tres centros poblados, se considerarán las mismas características físico-químicas de las constituyentes, tanto para las condiciones de entrada como de salida del sistema.

12.1 CONSTITUYENTES DE ENTRADA

12.1.1 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV)

De acuerdo con los estudios de diagnóstico, evaluación, ajuste y actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de Cogua, realizados en el año 2018, se adoptaron los datos de entrada correspondientes al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) Olivo. Los valores resultantes de dichos estudios se presentan en la Tabla 36.

El muestreo fue efectuado el 28 de febrero de 2017 por el laboratorio Chemilab, identificado con NIT 900.329.160-9, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 2016 de 2014, con extensión de alcance otorgada mediante la Resolución 1226 de 2016. La medición del caudal se realizó utilizando el método volumétrico, y el procedimiento de muestreo correspondió a un muestreo compuesto.

Tabla 36. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – PSMV

Parámetros	Unidad	Entrada
Coordenada Norte	-	1,014,994
Coordenada Este	-	1,052,224
Caudal	l/s	0.25
DBO 5	mg/l	169
DQO	mg/l	223
SST	mg/l	99
Coliformes Totales	NMP/100 ml	225400
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	-
Oxígeno Disuelto	mg/l	-
pH	Unidades	6.91
Temperatura Insitu del Agua	°C	17.85

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Parámetros	Unidad	Entrada
Temperatura Ambiente	°C	-

Fuente. Municipio de Cogua, 2018 modificado por Consultoría, 2025

12.1.2 Alcaldía Municipal de Cogua – 2024

El muestreo fue efectuado el 18 de diciembre de 2024 por el laboratorio CIAN, identificado con NIT 830.502.614-8, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 0932 de 2024. Los valores resultantes de dichos estudios se presentan en la Tabla 37.

Tabla 37. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo - CIAN

Parámetros	Unidad	Entrada
Caudal	l/s	0,11
DBO 5	mg/l	174
SST	mg/l	155
pH	Unidades	6,8
Temperatura Muestra	°C	18,6

Fuente. CIAN, 2024 modificado por Consultoría, 2025

12.1.3 Informe de Caracterización de Aguas Residuales - Alcaldía Cogua 2008

Con el fin de conocer las características físico – químicas del municipio de Cogua, realizó un informe de caracterización de puntos representativos de descargas a efluentes. Los valores resultantes de dichos estudios se presentan en la Tabla 38.

El muestreo fue efectuado el 18 de junio de 2008 por el laboratorio Instituto de Higiene Ambiental LTDA, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 009 de 2008. La medición del caudal se realizó utilizando el equipo micromolinete, y el procedimiento de muestreo correspondió a un muestreo compuesto.

Tabla 38. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – Alcaldía de Cogua 2008

Parámetros	Unidad	Entrada
Caudal	l/s	2,20
DBO 5	mg/l	292

Parámetros	Unidad	Entrada
DQO	mg/l	310
SST	mg/l	144
Coliformes Totales	NMP/100 ml	0,8
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	800000
Oxígeno Disuelto	mg/l	800000
pH	Unidades	0
Temperatura Insitu del Agua	°C	7,07

Fuente. Alcaldía de Cogua, 2008, modificado por Consultoría, 2025

12.1.4 Informe de caracterización de aguas residuales- Consultoría 2026

Como parte de la Fase I de la presente consultoría y con el fin de validar los antecedentes suministrados por el municipio, el 22 de enero de 2026 se llevó a cabo una nueva caracterización físico-química y microbiológica del afluente. Este proceso fue ejecutado por el laboratorio ANALQUIM LTDA (NIT 830.055.841-5), acreditado por el IDEAM según la Resolución 0090 de 2021 y su extensión 0908 de 2025.

El muestreo realizado fue compuesto de 24 h con alícuota cada hora.

Los resultados obtenidos de este estudio se muestran a continuación:

Tabla 39. Resultados de caracterización de entrada para la STAR Olivo – Consultoría

AFLUENTE STAR EL OLIVO		
PARÁMETRO	**UNIDADES**	**RESULTADO**
GENERALES		
pH	Unidades de pH	6,22-7,19
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O2	268
Demanda bioquímica de Oxigeno (DBO)	mg/L O2	187
DBO Filtrada	mg/L O2	166
DQO filtrada	mg/L O2	249
Demanda bioquímica de Oxigeno (DBO) Particulada	mg/L O2	12

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

AFLUENTE STAR EL OLIVO		
PARÁMETRO	**UNIDADES**	**RESULTADO**
Demanda química de Oxigeno (DQO) Particulada	mg/L	19
Solidos suspendidos totales	mg/L	133
Solios sedimentables	mg/L	<0,1-3,0
Grasas y aceites	mg/L	20
Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	3,1
Temperatura	°C	15,7-20,1
Caudal	L/s	*
HIDROCARBUROS		
Hidrocarburos totales	mg/L	<10
COMPUESTOS DE FOSFORO		
Ortofosfatos	mg/L	5,02
Fosforo total	mg/L	7,1
COMPUESTOS DE NITRÓGENO		
Nitratos	mg/L	<0,2
Nitritos	mg/L	<0,007
Nitrógeno amoniacal	mg/L	47,3
Nitrógeno total	mg/L	61
Nitrógeno (Filtrado)	mg/L	41,7
Nitrógeno total (Particulado)	mg/L	19
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE		
Coliformes termotolerantes (C.termo)	mg/L	1,506*10^8
OTROS PARÁMETROS ANALIZADOS		
Conductividad electrica	µs/cm	348-1261
Oxígeno disuelto	mg/L	0,41-1,15

Fuente: ANALQUIM, modificado por Consultoría

*Nota: *El caudal no fue posible aforarlo por las condiciones del sistema*

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

12.1.4.1 Resumen de caracterizaciones Afluentes STAR

A continuación, se muestra un resumen de las caracterizaciones de agua del afluente de la STAR el Olivo.

Tabla 40.Resumen caracterizaciones de entrada para la STAR Olivo – Consultoría

PARÁMETRO	UNIDADES	AFLUENTE STAR EL OLIVO CONSULTORÍA (2026)	CIAN (2024)	PSMV (2017)	ALCALDÍA (IHA, 2008)
GENERALES					
pH	Unidades de pH	6,22-7,19	6,8	6,91	7,07
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O2	268	-	223	310
Demanda bioquímica de Oxigeno (DBO)	mg/L O2	187	174	168	292
DBO Filtrada	mg/L O2	166	-	-	-
DQO filtrada	mg/L O2	249	-	-	-
Demanda bioquímica de Oxigeno (DBO) Particulada	mg/L O2	12	-	-	-
Demanda química de Oxigeno (DQO) Particulada	mg/L	19	-	-	-
Solidos suspendidos totales	mg/L	133	155	99	144
Solios sedimentables	mg/L	<0,1-3,0	-	-	0,8
Grasas y aceites	mg/L	20	-	-	-
Sustancias activas al azul de metileno	mg/L	3,1	-	-	-
Temperatura	°C	15,7-20,1	18,6	17,85	16,11
Caudal	L/s	-	0,11	0,25	2,2
HIDROCARBUROS					
Hidrocarburos totales	mg/L	<10	-	-	-

PARÁMETRO	UNIDADES	AFLUENTE STAR EL OLIVO CONSULTORÍA (2026)	CIAN (2024)	PSMV (2017)	ALCALDÍA (IHA, 2008)
COMPUESTOS DE FOSFORO					
Ortofosfatos	mg/L	5,02	-	-	-
Fosforo total	mg/L	7,1	-	-	-
COMPUESTOS DE NITRÓGENO					
Nitratos	mg/L	<0,2	-	-	-
Nitritos	mg/L	<0,007	-	-	-
Nitrógeno amoniacal	mg/L	47,3	-	-	-
Nitrógeno total	mg/L	61	-	-	-
Nitrógeno (Filtrado)	mg/L	41,7	-	-	-
Nitrógeno total (Particulado)	mg/L	19	-	-	-
OTROS PARÁMETROS PARA ANÁLISIS Y REPORTE					
Coliformes termotolerantes (C.termo)	mg/L	1,506*10^8	-	2,254*10^5	8*10^8
OTROS PARÁMETROS ANALIZADOS					
Conductividad electrica	µs/cm	348-1261	-	-	-
Oxígeno disuelto	mg/L	0,41-1,15	-	-	0

Fuente: Consultoría

Tras el análisis comparativo entre las caracterizaciones históricas y el monitoreo actual de la consultoría, se adoptaron como parámetros de diseño para el agua cruda de la PTAR los valores registrados por la Alcaldía en compañía de IHA en el año 2008. Esta decisión responde a un criterio de diseño conservador, considerando que los objetivos de calidad establecidos en el Acuerdo 017 de 2020 son altamente restrictivos. Al seleccionar las concentraciones más elevadas como base de entrada, la consultoría busca mitigar la incertidumbre por variabilidad estacional o picos de carga, garantizando un margen de seguridad robusto que asegura el cumplimiento normativo en el cuerpo receptor aún con el vertimiento de la futura PTAR.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

12.2 CARACTERIZACIÓN DE SALIDA DEL EFLUENTE ACTUAL

12.2.1 Informe de Caracterización Alcaldía Cogua 2008

Con el fin de conocer las características físico – químicas del municipio de Cogua, realizó un informe de caracterización de puntos representativos de descargas a efluentes. Los valores resultantes de dichos estudios se presentan en la Tabla 41.

El muestreo fue efectuado el 18 de junio de 2008 por el laboratorio Instituto de Higiene Ambiental LTDA, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 009 de 2008. La medición del caudal se realizó utilizando el equipo micromolinete, y el procedimiento de muestreo correspondió a un muestreo compuesto.

Tabla 41. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo – Alcaldía de Cogua 2008

Parámetros	Unidad	Salida
Caudal	l/s	1,82
DBO 5	mg/l	44
DQO	mg/l	71
SST	mg/l	110
Coliformes Totales	NMP/100 ml	0,3
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	600000
Oxígeno Disuelto	mg/l	800000
pH	Unidades	0
Temperatura Insitu del Agua	°C	7,58

Fuente. Alcaldía de Cogua, 2008, modificado por Consultoría, 2025

12.2.1 Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) - Salida

De acuerdo con los estudios de diagnóstico, evaluación, ajuste y actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de Cogua, realizados en el año 2018, se adoptaron los datos de entrada correspondientes al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) Olivo. Los valores resultantes de dichos estudios se presentan en la Tabla 42.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El muestreo fue efectuado el 28 de febrero de 2017 por el laboratorio Chemilab, identificado con NIT 900.329.160-9, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 2016 de 2014, con extensión de alcance otorgada mediante la Resolución 1226 de 2016. La medición del caudal se realizó utilizando el método volumétrico, y el procedimiento de muestreo correspondió a un muestreo compuesto.

Tabla 42. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo

Parámetros	Unidad	Salida
Coordenada Norte	-	1,013,447
Coordenada Este	-	1,051,704
Caudal	l/s	0.25
DBO 5	mg/l	104
DQO	mg/l	215
SST	mg/l	45
Coliformes Totales	NMP/100 ml	75400
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	-
Oxígeno Disuelto	mg/l	-
pH	Unidades	7.20
Temperatura Insitu del Agua	°C	15.57
Temperatura Ambiente	°C	-

Fuente. Municipio de Cogua, 2018 modificado por Consultoría, 2025

12.2.2 Alcaldía Municipal de Cogua – 2024

El muestreo fue efectuado el 18 de diciembre de 2024 por el laboratorio CIAN, identificado con NIT 830.502.614-8, el cual se encuentra debidamente acreditado por el IDEAM mediante la Resolución 0932 de 2024. Los valores de dichos estudios se presentan en la Tabla 43.

Tabla 43. Resultados de caracterización de salida para la STAR Olivo – CIAN

Parámetros	Unidad	Salida
Caudal	l/s	0,10
DBO 5	mg/l	87
SST	mg/l	96
pH	Unidades	6,9
Temperatura Muestra	°C	17,7

Fuente. CIAN, 2024 modificado por Consultoría, 2025

12.2.3 Caracterización Consultoría – 2026

En el muestreo llevado a cabo por el laboratorio ANALQUIM, no fue posible tomar la muestra del efluente de la STAR, debido a las condiciones actuales de esta.

Ilustración 11. Estado actual laguna STAR el Olivo



Fuente: Consultoría

12.3 CONSTITUYENTES DE SALIDA

Los límites finales de vertimiento se definirán mediante una modelación técnica que asegure la conformidad con el **Acuerdo 017 de 2020**. Debido a la cercanía del punto de descarga con el nacimiento del río Neusa, se requiere una protección especial de la calidad del agua en este tramo. Por tal razón, la consultoría proyecta las concentraciones de salida de la PTAR alineadas con los parámetros más restrictivos de la normativa, mitigando cualquier impacto significativo sobre el cuerpo receptor.

A continuación, en la Tabla 44 que se establecen los valores de cumplimiento.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Tabla 44. Constituyentes de Entrada y Salida

PARÁMETROS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA PTAR			
PARÁMETROS	**UNIDAD**	**ENTRADA**	**Acuerdo 017 de 2020**
DBO	mg/L	292	7
DQO	mg/L	310	15*
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	144	10
pH	U de pH	7,07	6,00 a 9,00
A y G	mg/L	20**	20

Fuente: Resolución 0631 de 2015 modificado por consultoría, 2025.

*Nota: *Para el parámetro de DQO no se reporta un máximo permisible en el acuerdo 017 de 2020 objetivos de clase II, por tanto, se asume una DQO máxima de 15 mg/l asumiendo una relación DBO/DQO de 0.5, típico para ARD.*

*** Se toma como constituyente de entrada la concentración de GYA reportada en los análisis realizados por la consultoría, puesto que los históricos no presentan concentración de este parámetro.*

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

13 RESUMEN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO

Una vez realizadas las diferentes proyecciones de población, definidos los caudales conforme a lo establecido en las Resoluciones 0330 de 2017 y 0799 de 2021, y determinadas las constituyentes de entrada a partir de las caracterizaciones, así como las concentraciones de salida según el acuerdo 017 de 2020, se presenta el resumen de los parámetros de diseño que serán utilizados para el dimensionamiento de las diferentes alternativas, así como para el diseño final y la ingeniería de detalle de la alternativa seleccionada.

La finalidad de un estudio de diagnóstico para una PTAR es poder establecer los parámetros de diseño de la PTAR en cuanto a caudales, constituyentes de entrada y constituyentes de salida. Teniendo en cuenta esto se muestra a continuación en la los parámetros de diseño que se deben tener en cuenta en el informe de alternativas y en el diseño definitivo.

Tabla 45. Parámetros de diseño

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGLA	FÓRMULA
POBLACIÓN SERVIDA	HAB 2025	676	P_U	
CONSUMO AGUA/HAB.	LTS/HAB-DIA	120.00	Dneta	
TASA DE RETORNO	%	85.00	CR	
TASA CRECIMIENTO	%	0.02	r	$r = (\frac{P_{uc}}{P_{ci}})^{\frac{1}{(T_{uc}-T_{ci})}} - 1$
AÑOS PROYECCIÓN	AÑOS	27.00	N	
POBLACIÓN PROYECTADA AÑO 2052	HABITANTES	1,236	Pf	$P_f = P_{uc}(1+r)^{T_f - T_{uc}}$
POBLACIÓN FLOTANTE 13%	HABITANTES	161	Pflot	
POBLACIÓN INSTITUCIONAL	HABITANTES	142		
POBLACIÓN TOTAL	HABITANTES	1,539		
CAUDAL DOMÉSTICO QD (L/S)	l/s	1.22	QD	
CAUDAL MEDIO DIARIO T SECO	l/s	1.22	Qmd	Qmd =Qindust +Q comer+$QDoméstico$
APORTE POR INFILTRACIÓN	l/s-Ha	0.10	CI	

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGLA	FÓRMULA
ÁREA DE INFILTRACIÓN	Ha	4.71	A	
CAUDAL POR INFILTRACIÓN	l/s	0.47	Qinf	
CAUDAL MEDIO DIARIO DE DISEÑO	l/s	1.74	QmdD	
FACTOR MÁXIMO HORARIO		3.98	F_{MH}	Se debe dar cumplimiento a la interpolación de la tabla 23 del artículo 166 de la Res 330/2017, que fue modificada parcialmente por la Res 799/2021
FACTOR MÁXIMO DIARIO		2.98	F_{MD}	
FACTOR MÁXIMO MENSUAL		1.70	F_{MM}	
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	L/s	5.07	QMH	$QMH = (Q_{AR} * K_{QMH}) + Q_{INF}$
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	L/s	3.92	QMD	$QMD = (Q_{AR} * K_{QMD}) + Q_{INF}$
CAUDAL MÁXIMO MENSUAL	L/s	2.45	QMM	$QMM = (Q_{AR} * K_{QMM}) + Q_{INF}$
CAUDAL DE DISEÑO (Resolución 799 de 2021)	L/s	3.65	QMM_D	Tres veces el caudal medio diario en tiempo seco
DBO AFLUENTE	mg/L	292	DBO_{in}	Dato Caracterizaciones
CARGA DBO	Kg/dia	87	CCDBO	$C\ DBO = \frac{(QMM * Co * 86400)}{1000000}$
DQO AFLUENTE	mg/L	310	DQO_{in}	
CARGA DQO	Kg/dia	92	CCDQO	$C\ DQO = \frac{(QMM * Co * 86400)}{1000000}$
SST AFLUENTE	mg/L	144	SST_{in}	
CARGA SST	Kg/dia	42.92	CCSST	
N AFLUENTE	mg/L	40.00	N_{in}	$\mathrm{C\ SST} = \frac{QMM*Co*86400}{1000000}$
CARGA N	Kg/dia	11.92	CCN	
P AFLUENTE	mg/L	10.00	P_{in}	$\mathrm{C\ N} = \frac{QMM*Co*24}{1000}$

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	SIGLA	FÓRMULA
CARGA P	Kg/dia	2.98	CCP	$\mathrm{CP} = \frac{QMM*Co*24}{1000}$
TEMPERATURA	°C	18.22	T°	

Fuente: Consultoría, 2025

Con base en lo establecido en la Resolución 0330 de 2017, artículo 166 “Caudal de diseño”, modificado mediante la Resolución 0799 de 2021, artículo 46, se dispone que los procesos y unidades de las plantas de tratamiento de aguas residuales, excepto los sistemas lagunares, para localidades con caudales de diseño iguales o inferiores a 30 L/s deberán proyectarse considerando un caudal equivalente a tres (3) veces el caudal medio correspondiente al tiempo seco, conforme a la definición contenida en el artículo 134, inciso tercero de la citada resolución. Así mismo, se establece que en dicho caudal no se deberá considerar infiltración ni conexiones erradas.

En consecuencia, para las tres poblaciones objeto del presente estudio, se determina un caudal medio 1.216 L/s; por lo tanto, el caudal de diseño adoptado para el dimensionamiento de las unidades de la PTAR corresponderá a tres (3) veces dicho valor, de acuerdo con la normativa vigente, es decir, 3.45 L/S

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

14 DIAGNÓSTICO Y CAPACIDAD INSTALADA DE LA STAR

De acuerdo con el contrato suscrito en el año 2004, mediante el cual se llevó a cabo la ampliación de la STAR, se estableció el siguiente alcance:

Contrato N.° 378 de 2004

Objeto: Terminación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en la vereda El Olivo, sector La Autopista; optimización y adecuación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la vereda El Olivo, sector Cascajera; y construcción del pozo séptico correspondiente a la segunda etapa.

OBRA EJECUTADA

Pozo séptico en concreto reforzado de 14.13 x 3.43 m y una profundidad promedio de 2.6 m, con 6 tapas de inspección, y tres compartimientos

- Instalación de gravas de filtro recientemente construido
- Instalación eléctrica de 2 bombas sumergibles bifásicas, con salida de 3”.
- Pañete interior y exterior de caseta de bombas.
- Instalación de puerta en lámina galvanizada de la casta de bombas.
- Instalación de cerramiento en postes de concreto y alambre de púa por el frente del predio que da a la Autopista a Ubate y puerta en tubería de AN de 2” y malla eslabonada anclada en dos columnas de concreto.
- Construcción de una caja de inspección de 1 x 1 x 1.5 m en ladrillo tolete, paletada y con aro tapa en ferro concreto y conexión a caja de trampa de grasas en tubería de gres de 8”.
- Instalación de cubierta en teja plástica del lecho de secado.
- Reforestación linderos sur y oriental del predio, con jazmines, saucos, alcaparros dobles y sauces.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

14.1 LOCALIZACIÓN STAR VEREDA EL OLIVO SECTOR LA AUTOPISTA

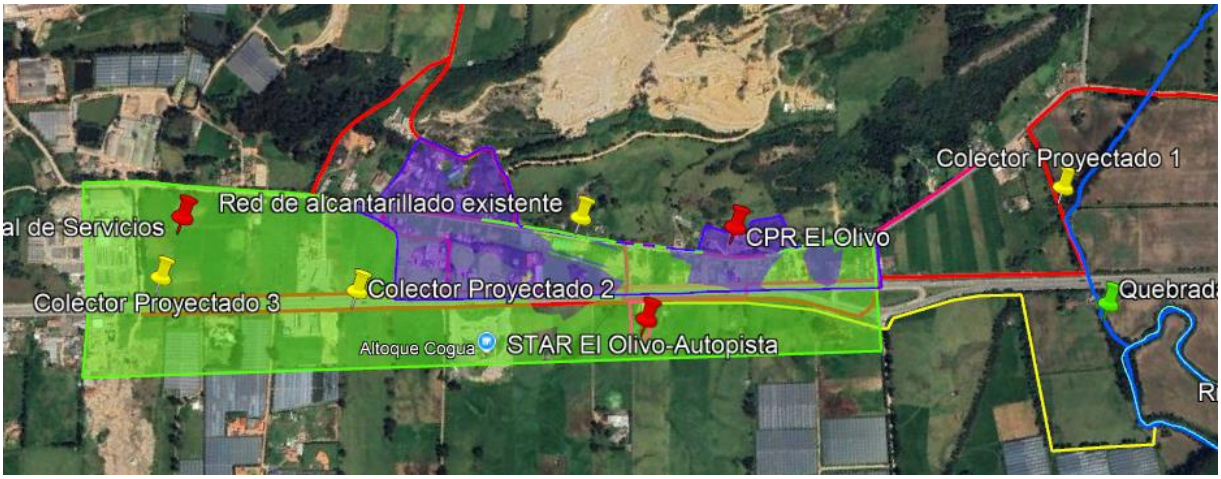
El sitio donde se construyó la planta se encuentra a 4.6km al nororiente del centro urbano, inicialmente se toma la vía del Cementerio hasta el cruce con la autopista Zipaquirá – Ubaté en un recorrido de 1.8Km, luego se toma la autopista en una distancia de 2.8Km hasta llegar el sitio donde se encuentra ubicado el lote donde se construirá la planta de tratamiento, a mano derecha de la autopista.

14.1.1 Desarrollo Del Proyecto Con El Plan De Ordenamiento Territorial

Según el POT en varios sectores de la parte rural del municipio se tienen construidos sistemas de alcantarillados de aguas negras con colectores y tanques anaeróbicos donde se adelantaran estudios técnicos tendientes a buscar y a elaborar un programa, el más conveniente, para la construcción de sistemas de tratamientos de aguas negras y de esta forma reducir los sólidos suspendidos y no seguir contaminando el líquido de los ríos y quebradas en sectores como el de Cruce del Neusa, vereda el Mortiño. En este sitio el colector de aguas negras está conectado a un tanque anaerobio, e

l cual se mejorará con la construcción de otro tanque paralelo, cuyos vertimientos irán a un sistema de vallados que finalmente llegan al Río Neusa lo cual en este momento está.

Ilustración 12 Ubicación STAR el olivo



Fuente la Consultoría

14.2 FUENTE RECEPTORA

La fuente receptora de las aguas vertidas por la PTAR después del tratamiento de las aguas residuales del centro poblado Cruce del Neusa es un sistema de vallados, construido inmediatamente después de la PTAR, que llega al antiguo cauce de la acequia Aguas Calientes y continúa bajando hasta el río Neusa por un sistema de vallados preestablecido. La PTAR se construirá antes del sistema de vallados y quedará ubicada en el sector occidental inmediato a la autopista, vía nacional que conduce del centro urbano de Zipaquirá a Ubaté.

14.3 CAUDAL MEDIO DEL VERTIMIENTO DE AGUAS RESIDUALES AÑO 2004

El caudal medio del vertimiento de aguas residuales es de 1 litro por segundo equivalente a 86 m3 por día. Se estima un coeficiente de retorno al alcantarillado de 80%, por lo tanto, el volumen del agua residual seria de 69.12 m3.

14.4 TIPO DE CUENCA Y UBICACIÓN DEL VERTIMIENTO

El sistema de vallados que recibirá las aguas después de ser tratadas en la PTAR, hace parte de lo que fue la antigua acequia de Agua Caliente, que está ubicada en la Subcuenca Oriental del Río Neusa parte Baja, que se une en el sitio de Barandillas para conformar el afluente que lleva este mismo nombre que lleva finalmente sus aguas al Río Bogotá.

El sistema de vallados presenta una pendiente suave del 2%, con caudales mínimos en verano y máximos en invierno de 10 litros promedio.

En la zona del sector Cruce del Neusa existe un sistema de vallados que conformaban una red de conducción de aguas lluvias y servidas del sistema de alcantarillado existente.

14.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E HIDRÁULICO AÑO 2004

Las principales características físico-químicas y del régimen hidráulico se expresan a continuación:

- PH 6.9
- Temperatura 18 ºC
- Sólidos suspendidos 140

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

- DQO 405 mg/L
- DBO 305 mg/L
- Coliformes fécales $1.8 * 10^6$ NUP/100ml
- Coliformes Totales $1.8 * 10^7$ NUP/100ml
- Pendiente: 1.5%
- Velocidad: 0.5 m/s
- Caudal invierno: 10 l/s
- Caudal verano: 0.5 l/s

14.6 SUELOS

Los suelos son de planicie que se localizan en las partes bajas y planas del municipio entre los 2500 y los 2600 msnm, presenta precipitaciones promedio entre 600 a 800 ml anuales. El sitio donde se construirá la planta está ubicado sobre la planicie fluviolacustre sobre materiales sedimentarios depositados por ríos y lagunas hace miles de años. Son las partes más altas de la planicie. En el sitio se encontraron cantos rodados en gran cantidad y grava gruesa a 0.60m de profundidad en el perfil observado en el sitio.

El relieve es casi plano, con pendientes inferiores al 2%. El clima es frío húmedo transicional al seco. Ubicados en las partes altas de la planicie, los suelos son de origen lacustre y tienen algunos un mayor o menor grado de cenizas volcánicas.

Los suelos son moderadamente profundos, con mediano contenido de materia orgánica, en periodos cortos sufren encharcamientos. En los primeros horizontes del perfil los colores son pardo grisáceo oscuro sobre un horizonte arcilloso de color pardo fuerte.

Las características químicas son: suelos ácidos, desaturados, en general de fertilidad baja.

Actualmente se encuentran dedicados a la ganadería, con pasto kikuyo (Pinnisetum clandestinum) y pastos mejorados. Se requieren prácticas moderadas de fertilización y encalado y una buena labranza y manejo de praderas, para evitar la compactación.

Los procesos erosivos no son perceptibles teniendo en cuenta la baja pendiente del 3% que tiene la zona. En el sector occidental de donde se ampliará la PTAR se encuentra una recebera

que actualmente está en proceso de explotación y aprovechamiento la cual aporta en mínima cantidad sedimentos en época de lluvia al sistema de vallados.

14.7 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

14.7.1 Centro Poblado El Cruce Del Neusa, Vereda El Mortiño

Este centro poblado se encuentra ubicado en la parte plana de la vereda El Mortiño, parte baja del sector del Olivo del municipio Cogua. Su forma es rectangular y su topografía es plana, está ubicada entre la antigua vía que conducía del municipio de Cogua a Ubate, vía que se encuentra sin pavimentar y la autopista Nacional Zipaquirá - Ubate.

El centro poblado cuenta con 50 viviendas de uno y dos pisos, un área de lote promedio de 800 m^2, su construcción se inició en el año 1987, es un sector que no cuenta con vías pavimentadas, zonas comunales ni campos deportivos por ser un centro poblado pequeño. Cuenta con una población aproximada de 379 habitantes, además poseen 14 usuarios comerciales.

14.7.2 Servicios Públicos Año 2004

El servicio de acueducto es suministrado por municipio el cual cuenta con un tanque instalado en el sector Olivo, el cual se surte de aguas tomadas en una boca toma directamente del río Neusa, sin ningún tratamiento para su potabilización. Este servicio cubre el centro poblado y la zona rural de la Vereda el Mortiño.

El centro poblado cuenta con sistema de alcantarillado instalado en forma paralela a las dos vías principales, tiene una longitud aproxima de 1.8km descargando sus aguas servidas en la parte construida de la planta de tratamiento, recibe un caudal de 1L/s.

El servicio de energía es suministrado por la empresa Condensa con cobertura total del centro poblado. Cabe destacar que por el centro poblado pasa una red de alta tensión, generando cierta peligrosidad a los habitantes del sector

En cuanto al servicio de teléfono es muy deficiente ya que solo cuenta con un teléfono comunitario que funciona en forma esporádica.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

En este sector se cuenta con buen transporte, el intermunicipal está representado por empresas como Rápido del Carmen, Cooperativa Reina, La Gaviota, Flota Boyacá que viajan a los municipios del norte de Cundinamarca y al departamento de Boyacá. El transporte municipal está representado por empresas como Transporte La Esmeralda, Expreso Cundinamarca y Transcogua, además de contar con servicio de Taxis.

14.7.3 Actividad Económica

Según el PBOT este sector se encuentra ubicado dentro de la zona de recreación ecoturística, por lo cual se ha establecido una serie de restaurantes de comida típica ubicados en la vía nacional sobre el costado occidental, de los cuales podemos enumerar El Santandereano, El Orillo, La Gallina Campesina y El Veleño y otros dos. Además de los restaurantes se han establecido otros negocios como un punto de venta de insumos agropecuarios El Cruze y cuatro puntos de ventas de abarrotes y alimentos, cuatro negocios de billares, casetas y montallantas; esto se debe a que esta vía por ser de carácter nacional mantiene un tráfico pesado en forma permanente, influyendo en el desarrollo comercial del sector.

En el sector rural oriental se encuentran establecidas fincas donde su principal actividad económica es la ganadería intensiva en producción de leche, esta actividad junto con la de los restaurantes son los factores de tienen mayor incidencia en la provisión económica del sector. Las fincas cuentan con la misma cobertura de servicios públicos que existen en el centro poblado Cruce del Neusa.

14.7.4 Nivel Cultural de la Población

El nivel cultural de la población es bajo, ya que no se encuentran espacios culturales ni deportivos, tampoco poseen cubrimiento de servicios médicos, odontológicos y religiosos que ayuden a fortalecer y mejorar el nivel cultural de la población del centro poblado El Cruce del Neusa.

La población del sector generalmente se desplaza hacia los centros urbanos de Zipaquirá y Cogua para cubrir sus necesidades básicas ausentes en el centro poblado El Cruce del Neusa.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Los estudiantes se desplazan diariamente a centros educativos ubicados en La Plazuela y Zipaquirá; por esta razón el nivel educativo del sector es deficiente.

La población económicamente activa está representada especialmente por obreros y algunos técnicos que trabajan en las ladrilleras ubicadas en el sector del Olivo, en las fincas vecinas del centro poblado y en cultivos de flores.

En el centro poblado cuenta con una Junta de Acción comunal coordinadora de todas las actividades sociales y culturales de la comunidad que en forma esporádica se desarrollan

14.8 ASPECTOS TÉCNICO AÑO 2004

14.8.1 Descripción del Proyecto

El documento de diseño analizado para hacer parte de nuestro diagnóstico y determinar la capacidad instalada se denominó “diseño de la optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales vereda el olivo- sector cascajera municipio de Cogua (Cundinamarca)”

14.8.2 Situación Actual 2004

El sector de la Cascajera de la Vereda El Olvio, cuenta con redes de alcantarillado bien construidas y con un sistema de Tratamiento de Aguas Residuales consistente en un Pozo Séptico y Filtro Anaerobio de flujo Ascendente y laguna facultativa

Este sistema de tratamiento adolece de las siguientes fallas:

- No cuenta con un desarenador que elimine arenas y gravas que irán al pozo séptico y nunca serán degradas.
- No cuenta con una Trampa de Grasa, las cuales se producen en cantidades mayores a al promediadas en sectores residenciales, pues existen usuarios comerciales (Restaurantes) que están provocando el colapso de Sistema de Tratamiento y del Alcantarillado, por el represamiento ocasionado por la acumulación de grasa en los pozos finales del sistema.
- El sector es demasiado plano por lo cual el Tanque Séptico quedo enterrado y en condiciones supremamente desfavorables para su funcionamiento por gravedad.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

El proyecto de este sistema data de mayo de 1990; fueron proyectadas 2 etapas de las cuales se construyó la primera.

14.8.3 Objetivo del Diseño Para la Optimización y Ampliación de la STAR 2004

El objetivo del estudio del año 2004 es evaluar la capacidad de la PTAR actual y diseñar las modificaciones requeridas para que el Sistema pueda cumplir con lo estipulado en el Decreto 1594 y Resolución de la CAR como máxima autoridad Ambiental de la Región.

14.8.4 Población y Consumo De Agua

Se elaboró en censo de la población, el cual se resume en el Cuadro Censo de Población, del presente estudio, encontrando que existen 50 viviendas con 379 habitantes, para un promedio de 7.58 *habitantes/casa,* bastante alto e inusual y 14 usuarios comerciales (4 tiendas, 6 restaurantes, 4 negocios de billares, casetas y montallantas).

Tabla 46 Población STAR el olivo año 2004

POBLACIÓN	No de HABITANTES	CONSUMO AGUA P/C	CONSUMO TOTAL L/día
Habitantes Permanentes	379	150	56.850
Población Flotante	300	20	6.000
Población Flotante	400	10	4.000
	TOTAL		66.850

Fuente Diseños STAR olivo año 2004

En resumen, tenemos que el consumo total para la población residencia, faltante y comercial es de 66850 l/día para un caudal de 0,774 l/s aproximando a 0,80 L/s.

14.8.5 Producción de Aguas Residuales

Se estima un coeficiente de retorno al alcantarillado del 85%

Producción de agua residual

V_{AR} =0.85*0,8 L/s =0,68 L/s

Producción Agua Residual 53480

14.8.6 Proyección de la Población Año 2027

Se adopta un periodo de diseño de 25 años y una tasa de crecimiento de 1.8% anual para esta población rural.

$P_{2027} = P_{2002}(1+r)^{25} = 379(1+0.018)^{25} = 592 htes$

Producción aguas Año 2027 =592*141=83472 *lit/día*

$Q_{MEDIO} = 1 lit/seg$

$Q_{MAX\ HORARIO} = 2.5 * Q_{MEDIO} = 2.5 lps$

14.8.7 Revisión de la Capacidad De la STAR existente año 2004

14.8.7.1 TANQUE SÉPTICO

El Tanque séptico se diseña para que su capacidad contenga 4 zonas funcionales:

Volumen zona almacenamiento de Espumas V_E

Se toma como el 40% del volumen calculado para el almacenamiento de los lodos.

Volumen Zona de Sedimentación

Periodo de Retención > 2 días

$td = 1.5 +o- 0.3 \log(pq)$

td= tiempo de retención

p= población

q= aporte aguas residuales en *lit/personas x día*

$td = 1.5-0.3\log 592x141 = 0.02$

se toma *td* =0.2 días

$V_s = 10^{-3} pqtd = 10^{-3}x592x141x0.2 = 16.69 m^3 = 16.7 m^3$

Volumen Zona de Digestión

El tiempo requerido para la Digestión Anaerobia varía con la temperatura (ºC).

Para $T_{MEDIO} = 18ºC$

$td = 18537 T^{-1.25} = 1.853x18^{-1.25} = 50 m^3$

Volumen De Almacenamiento De Lodos

Depende de la tasa de acumulación de los lodos digeridos.

(r=m^3/*persona x año*) y el intermedio de operaciones sucesivas de deslode en años (n).

Para n<5 r= 0.06m^3 /*persona x año*

Asumimos deslodar 2 veces al año (n=0.5)

V_A = rPn= 0.06x592x0.5=17.8m^3

$V_{TOTAL\ TANQUE\ SÉPTICO}$ = V_E+V_S+V_D+V_A

(REQUERIDO) =0.4V_A+VS+V_D+V_A=1.4V_A+VS+V_D

=1.4X17.8+16.7+50=91.62m^3

***El volumen del Tanque Séptico Existente es* =63.15 m^3**

14.8.7.2 VOLUMEN REQUERIDO DEL FILTRO ANAEROBIO ASCENDENTE

Según observaciones hechas a estas estructuras en la India y conclusiones y recomendaciones del

Profesor Duncan Mora: VFA =0.05 m3/persona

VFA REQUERIDO =0.05X592=29.6 m3

Volumen Filtro Anaeróbico Existente = 14.4 m3

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la situación existente, la causa expuesta que dan origen a esta situación, los cálculos de la capacidad del sistema existente y que este sistema no remueve prácticamente ninguna cantidad apreciable de Nitrógeno ni fósforo, este consultor recomienda y procede diseñar:

- ✓ Una *Trampa De Grasa* (que haría las veces de desarenador, ya que este no se puede construir por la falta de altura disponible entre la red de alcantarillado y el Tanque séptico).
- ✓ Otro *Tanque Séptico* de iguales características al existente.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

- ✓ Un *Pozo de Succión* que eleve el agua efluente del Tanque séptico a la siguiente unidad de tratamiento Secundario.
- ✓ Una *Laguna Facultativa* que nos provea el tratamiento adicional requerido que haga el efluente apetecible para riego por sus óptimas condiciones para su reusó, permitiéndonos cumplir con el Decreto No. 1594 (Reusó obligatorio del agua).
- ✓ Unos *lechos de Secado* para el tratamiento de los lodos del Pozo Séptico.

14.8.7.3 TRAMPA DE GRASAS

Es un tanque pequeño donde la grasa puede flotar en la superficie mientras el agua sale por un nivel inferior. Se diseña para el CAUDAL MAX. HORARIO, atendiendo las recomendaciones del RAS- 2000.

Debe tener una capacidad de almacenamiento de por lo menos una cuarta parte del caudal de diseño expresado en *litros/minuto*, debe tener 0.25m^2 de área para cada lps y una relación *Ancho/Longitud* de 1.:2 hasta 1:8 y una velocidad ascendente mínima de 4*mm/seg.*

Qmed =2.5lps
Área superficial =0.25 m2/lps x 2.5lps=0.625m2
Ancho =0.50m
Largo =0.625/0.50=1.25m
V ASCENDENTE = = 4.0mm/seg Cumple

14.8.7.4 TANQUE SÉPTICO

Se puede construir otra unidad con las mismas especificaciones del existente.

Las tuberías de ventilación ∅4” existentes, se convertirán en filtros ∅12” para eliminar los malos olores al máximo posible.

Se espera una eficiencia del 60% en remoción de DBO.

Para un DBO inicial de 350*mg/l,* DBO efluente = 140*mg/l.*

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

14.8.7.5 LAGUNA FACULTATIVA

La carga superficial permisible de *DBO (kgDBO/Haxdía).*

λ varia la temperatura

$\lambda = 10LiQ/A$

Li= DBO del efluente del Tanque Séptico

Q = Caudal en m^3 / día

A = Área de la Laguna (m^2)

Según Duncan Mara para $T_{PROMEDIA}$=18ºC y Li = 140*mg/l* =140 *gr/* m^3

$\lambda = 217 kg/Haxdía$

1$0LiQ/A$ 10x140x83.47

λ = 538m^2, adoptamos 600m^2

GEOMETRÍA DE LA LAGUNA

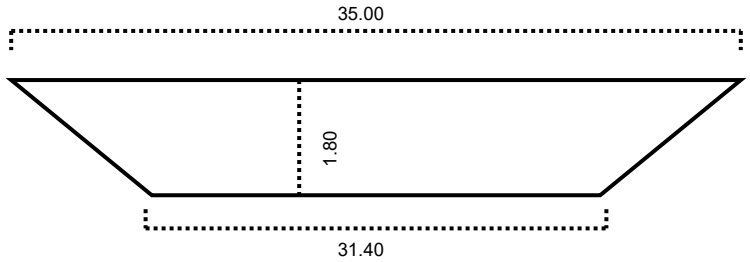
A = 600m^2 = bxL

L = 2b

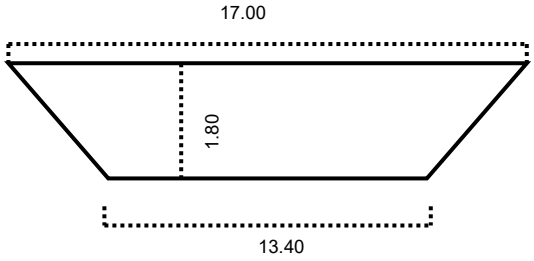
600 = $2b^2$ b= √300 = 17

L = 34m

Adoptamos una profundidad =1.80m



L = = 33.20*m*



L = = 15.20*m*

V = 33.20x15.20x1.80 = 908.35m^3

Tiempo de Retención = 10.9*días*

El efluente de esta laguna contará con buenos niveles de oxigeno disuelto debido a la proliferación de algas que le dan un color verde oscura al agua.

Esta laguna es capaz de remover el 50% dela DBO del influente sin importar la temperatura del agua,, sin embargo, el desempeño es mucho mejor, pues al rededor de 70-90% de la DBO del efluente es debida a la algas, y si estas son retiradas (filtradas) del agua antes del examen, obtendremos remociones cercanas al 90% y tendríamos asi:

DBO Efluente = 350-210-112=28.

Eficiencia del Sistema = 92%

14.8.7.6 LECHOS DE SECADO

Para los digeridos se requieren 0.05 m^2 *de lecho / persona*

Personas equivalentes incluida Población Flotante = 696

141*lit/htexdía* = Producción Agua Residual, incluidad Población Flotante

120*lit/htexdía* = Producción Agua Residual Residente

A Lechos = 0.05x696 = 35m^2

Considerando que solo se extraerán los lodos a un solo Tanque Séptico a la vez, A=35/2=17.50m^2

Se asume Ancho Útil = 2.20*m*

Largo == 8*m*

EQUIPO DE BOMBEO DE LODOS

Los lodos deberán ser sacados por bombeo de los Tanques Sépticos 2 veces por año (ó cuando el nivel de lodos lo exija), la bomba puede ser portatil a gasolina, motor 8HP con manguera de succión ϕ4”.

14.8.7.7 EQUIPO BOMBEO EFLUENTE POZO SÉPTICO

El elfuente del Pozo séptico deberá ser sacado por bombeo y enviado a la Laguna Facultativa de donde saldrá por gravedad para uso en riego

Se tendrá un Pozo se Succión que permita a a bomba trabajar con intervalos mínimos de 10 minutos, es decir:

$V_{POZ\ DE\ SUCCIÓN}$ = 2.5*lpsx*15minx60$^{seg}/_{min}$=2250li

GEOMETRÍA POZO DE SUCCIÓN

L=1.2 *b*=1.2 *h*=1.5

La bomba evacua este volumen en 10 minutos

Q_{bomba} = 4*lps*

TUBERIA A BOMBEO

La que produzca una velocidad menor que 3*m/seg* a 1.5*m/seg* =2”

POTENCIA DE LA BOMBA

P= =0.5HP

H = 5*m* como máximo

e= eficiencia = 0.6 asumida

Se instalarna 2 bombas las cuales trabajarán alternadamente en condiciones normales o las dos en caso de que el nivel máximo establecido para el efluente sea sobrepasado.

Características de la Bomba

Diámetro de Succión 2”

Diámetro Implusión $1^1/_2$

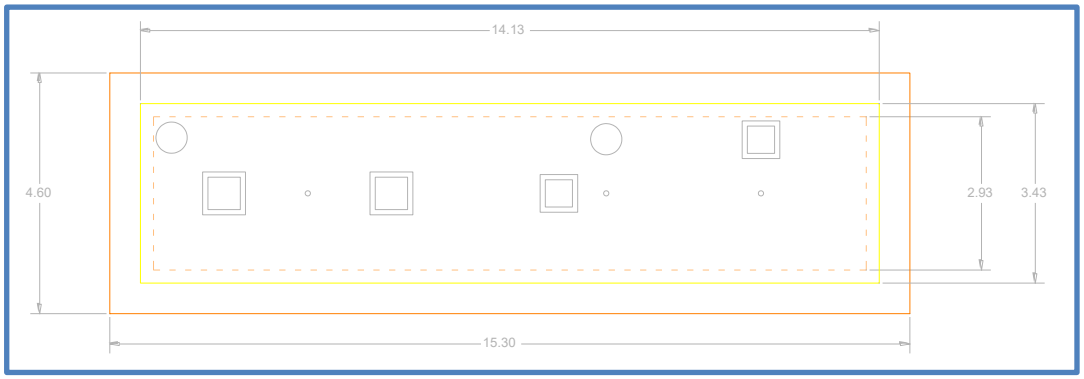
Potencia 0.5HP

Tuberia Impulsión 2”

Con base en los diseños anteriores se realizó un contrato de obra para la ejecución de la ampliación de la STAR el olivo

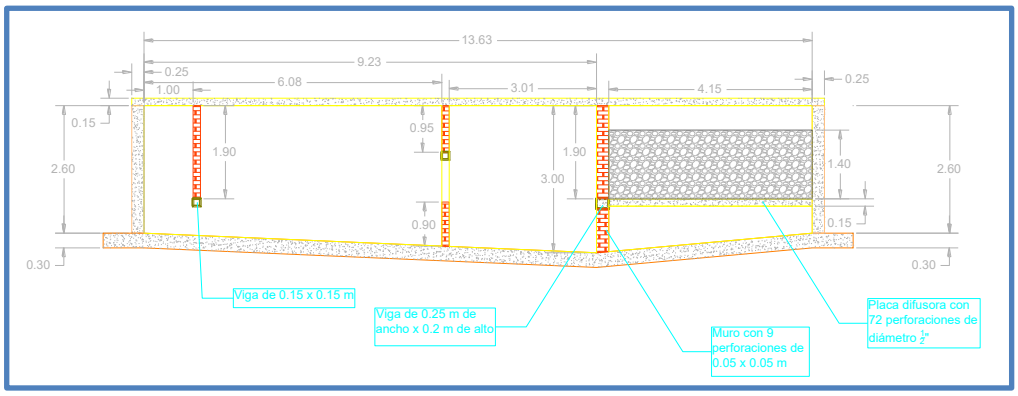
Ilustración 13 Planta general 1 módulo de STAR el olivo

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia



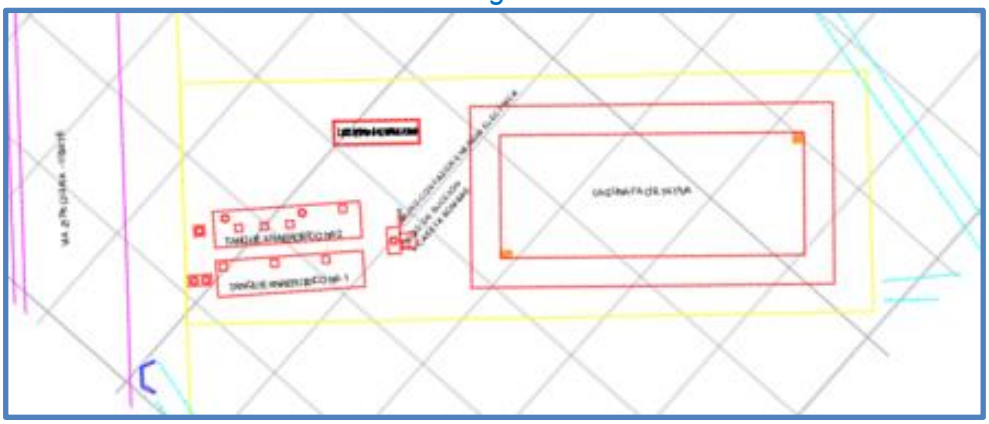
Fuente Diseños año 2004

Ilustración 14 Sección transversal 1 modulo STAR el Olivo



Fuente Diseños año 2004

Ilustración 15 Planta general STAR el olivo



Fuente Diseños año 2004

Ilustración 16 Construcción segundo modulo STAR el olivo



Fuente secretaria de servicios públicos de Cogua

Ilustración 17 Terminación de las obras de la STAR el olivo año 2204



Fuente secretaria de servicios públicos de Cogua

Ilustración 18 Construcción laguna facultativa año 2004



Fuente secretaria de servicios público de Cogua

El sistema de tratamiento empezó a funcionar en el año 2004 y su vertimiento se realizaba después de la laguna facultativa a un sistema de vallados de aguas lluvias la no realización de los mantenimientos adecuados y la no operación del sistema llevaron a que este saliera de servicio.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

15 TOPOGRAFÍA

La información correspondiente se encuentra incluida en la entrega contractual de las actividades asociadas al presente capítulo.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

16 HIDROLOGÍA

La información correspondiente se encuentra incluida en la entrega contractual de las actividades asociadas al presente capítulo.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

17 DIAGNÓSTICO ELÉCTRICO

Como resultado del estudio realizado en la presente fase de diagnóstico, es la evaluación de infraestructura eléctrica existente y los posibles ajustes a lo encontrado. Todo esto será desarrollado de manera detallada en el diseño Eléctrico y de control respectivo, que comprenderá el proceso completo de tratamiento de las aguas residuales del municipio de Cogua, y que será presentado en el presente en el diseño final. La información relacionada al diagnóstico eléctrico, se presenta en el Anexo 1. Diagnostico Eléctrico.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

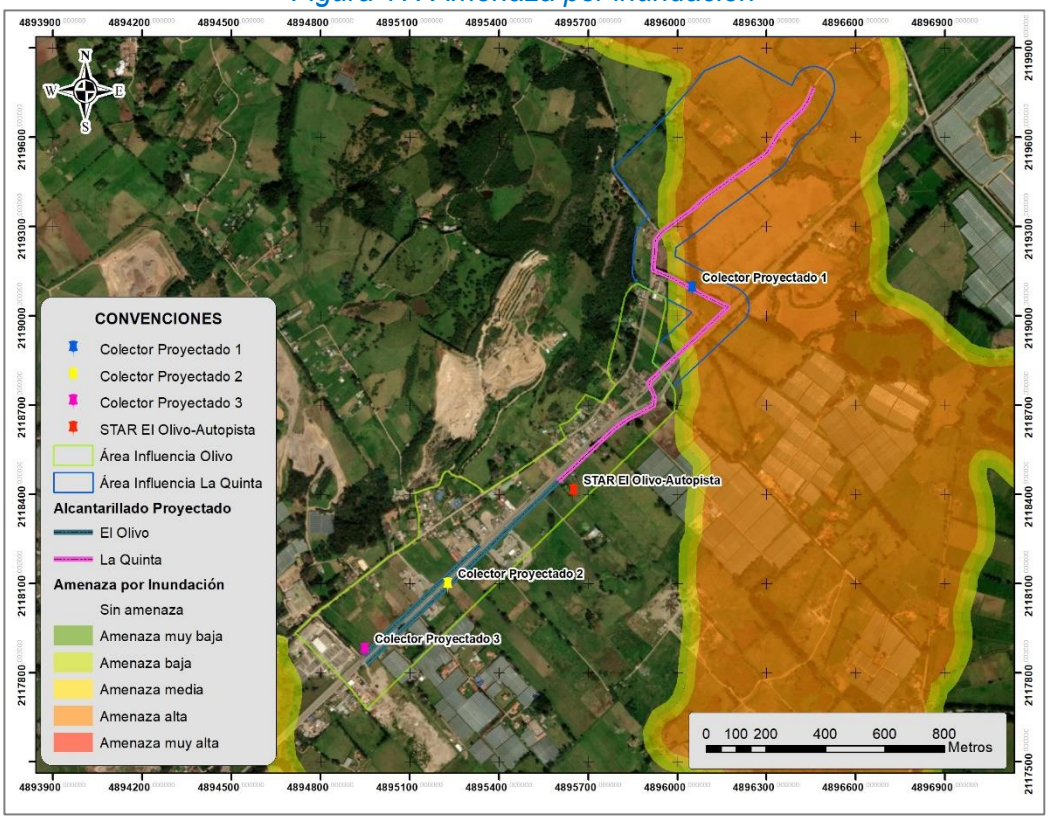
18 FACTORES DE INCIDENCIA EN EL PREDIO

Dentro de los factores de incidencia en el área aferente a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Olivo, asimismo, se contemplaron diversos determinantes que se deben tener en cuenta para los estudios y diseños.

18.1 DETERMINANTES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN

Según el POMCA del Río Bogotá, en la Figura 17, se presenta la amenaza por inundación correspondiente al área aferente a la PTAR El Olivo, en el cual se evidencia que, en términos generales, el área no presenta amenaza por inundación. No obstante, en el sector correspondiente al colector proyectado 1 y a lo largo de la alternativa de trazado de la tubería proyectada, se identifican zonas con amenaza media y baja.

Figura 17. Amenaza por inundación

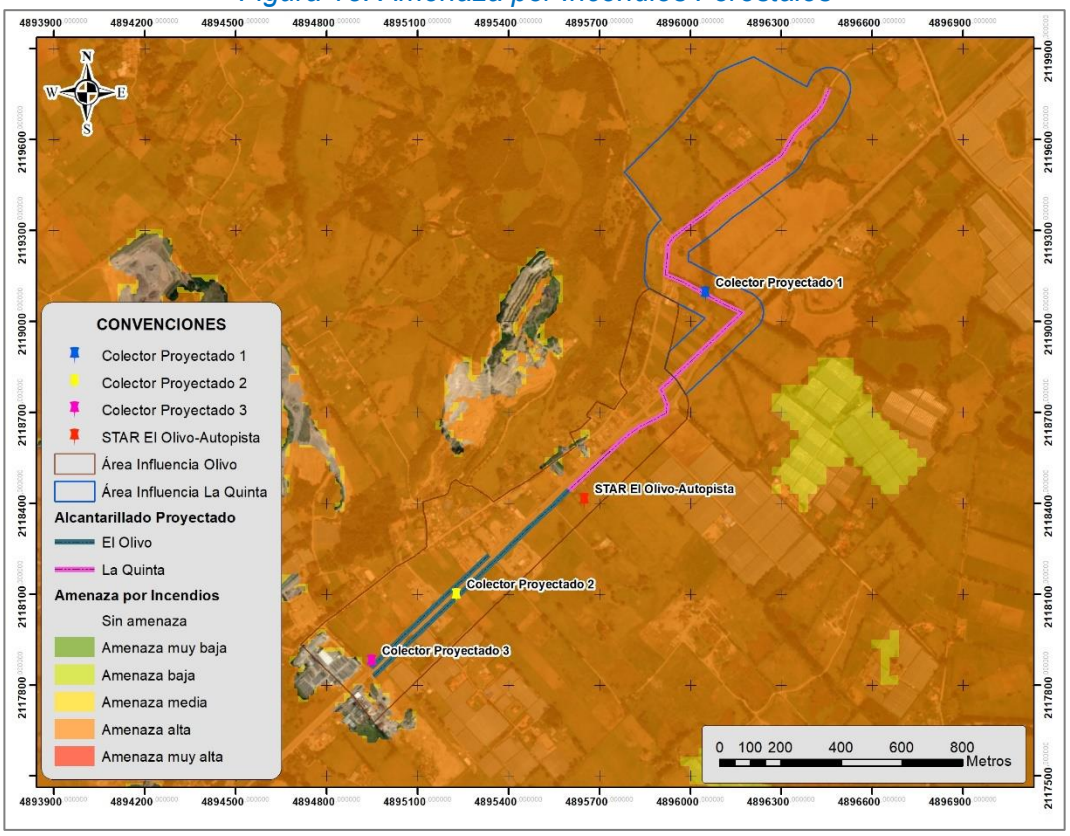


Fuente: Consultoría, 2025

18.2 DETERMINANTES DE AMENAZA POR INCENDIOS FORESTALES

Según el POMCA del Río Bogotá, en la Figura 17, se presenta el plano de amenaza por incendios forestales correspondiente al área aferente a la PTAR El Olivo, en el cual se evidencia que, en términos generales, el área presenta una amenaza media por incendios forestales.

Figura 18. Amenaza por Incendios Forestales



Fuente: Consultoría, 2025

18.3 DETERMINANTES POR NORMATIVIDAD COLOMBIANA

Teniendo en cuenta lo establecido en la Resolución 0330 de 2017, artículo 183 “Distancias mínimas para la localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados”, y lo dispuesto en la Tabla 28, en la cual se establecen las distancias mínimas para la localización

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

de las PTAR en relación con otras infraestructuras. En la Tabla 47, se presenta la información anteriormente mencionada.

Tabla 47 . Distancias mínimas para la localización de siostemas de tratamiento de aguas residuales con relacióna otra infraestructura

Tecnología	Con respecto a	Distancia (metros)
PTAR	Fuentes de agua para consumo humano diferente a la descarga	50
PTAR con reactor aeróbico y aireación difusa	Centros poblados	75
PTAR con reactor aeróbico y aireación superficial (aerosoles)	Centros Poblados	100
PTAR con reactor anaerobio	Centros Poblados	200
PTAR	Plantas potabilizadoras y tanques de agua	150
Lagunas anaerobias	Centros Poblados	500
Lagunas facultativas	Centros Poblados	200
Lagunas aireadas	Centros Poblados	100
Filtros percoladores de baja tasa (problemas con moscas)	Centros Poblados	200
Filtros percoladores de media y alta tasa	Centros Poblados	100

Fuente. Resolución 0330 de 2017

Es importante tener en cuenta que la vivienda más cercana al sistema de tratamiento, se encuentra a 100 metros; en ese sentido, las alternativas de tecnologías de diseño se reducen a lagunas aireadas y filtros percoladores de media y alta tasa o reactor aeróbico y aireación difusa, así como se evidencia en la Figura 19.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

Figura 19 Distancia entre edificaciones cercanas a la PTAR



Fuente. Consultoría, 2025

18.4 DETERMINANTES POR OLORES

Con respecto a la cercanía que tiene el predio y la generación de olores que se puedan ocasionar por procesos propios de tratamiento y caracterización del agua, es importante que la presente consultoría contemple una estructura de control de olores que permita mitigar los impactos y molestias que se puedan generar.

18.5 DETERMINANTES POR ZONIFICACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS EN EOT

Actualmente, se cuenta con el Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT, establecido por medio del acuerdo 022 de 2002, asimismo, se cuenta con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de 2011.

19 CONCLUSIONES

El sistema de tratamiento de aguas residuales STAR El Olivo fue diseñado y construido para un caudal de 1,00 L/s, con características de afluente correspondientes a pH 6,9, temperatura de 18 °C, sólidos suspendidos de 140 mg/L, DQO de 405 mg/L, DBO de 305 mg/L y elevadas concentraciones de coliformes fecales y totales.

De acuerdo con los resultados de la etapa de diagnóstico y conforme a lo establecido en la Resolución 330 del 2017 y 799 de 2021, el caudal proyectado para el sistema es de 3,45 L/s, el cual supera de manera significativa la capacidad hidráulica y de tratamiento para la cual fue concebida la infraestructura existente. Por lo anterior, el sistema actual no es técnicamente viable para tratar el caudal y las cargas contaminantes proyectadas, haciendo necesario el redimensionamiento y/o rediseño del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Considerando las disposiciones de las Resoluciones 330 de 2017, 631 de 2015 y 799 de 2021, así como las distancias mínimas a viviendas vecinas, el sistema de tratamiento requerido debe corresponder a un sistema aerobio, que garantice una adecuada eficiencia en la remoción de contaminantes y el control de impactos sanitarios y ambientales.

El nuevo sistema de tratamiento deberá contemplar, en la medida de lo técnicamente posible, el aprovechamiento de las estructuras existentes, con el fin de optimizar costos de inversión y tiempos de ejecución.

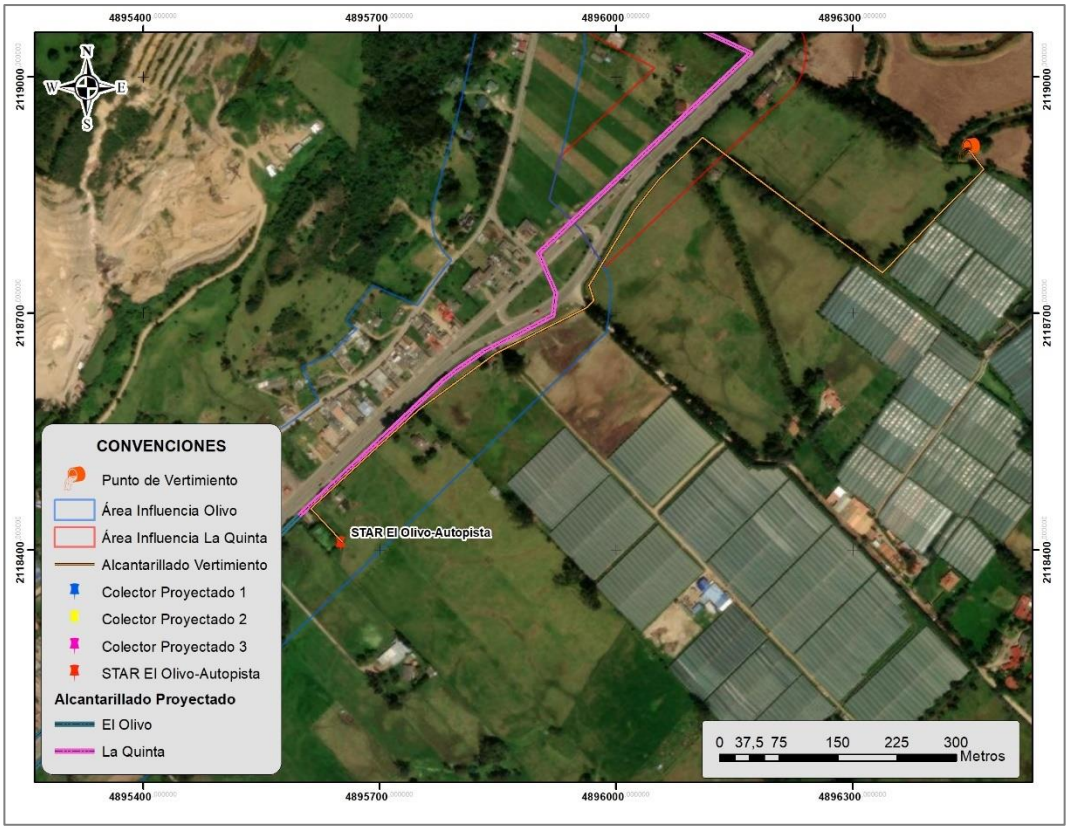
Para garantizar la viabilidad ambiental del vertimiento, es necesario contar con estudios hidráulicos, ambientales y de calidad del cuerpo receptor que permitan verificar la capacidad de asimilación del río Neusa y asegurar la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

El punto de descarga del sistema de tratamiento deberá ser modificado, descartando el vertimiento al suelo contemplado inicialmente en el PSMV, el cual no resulta factible desde el punto de vista técnico ni normativo debido al volumen del caudal a tratar y a las restricciones establecidas por la normativa ambiental vigente. En consecuencia, se establece como alternativa técnica y ambientalmente viable el vertimiento a una fuente superficial,

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

específicamente al río Neusa (Ver Ilustración 19), previo cumplimiento de los requisitos de calidad del efluente exigidos por la autoridad ambiental competente.

Ilustración 19. Punto de vertimiento



Fuente. Consultoría, 2025

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

20 BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 008 de 2000. Acuerdo que adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial, municipio de Cogua , Cundinamarca.
- Acuerdo No. 17 del 17 de noviembre de 2020. Objetivos de calidad del Río Bogotá
- Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del Río Bogotá (POMCA), 2018.
- Consorcio Mitigación del Riesgo. Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Ingeniería necesarios para el conocimiento y la Reducción del Riesgo en sitios críticos por procesos de Remoción en masa, Inundación y Avenida Torrencial en la cuenca del Río Bogotá y otras cuencas priorizadas en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Contrato de Consultoría No. 1633 de 2022. Informe Detallado Punto 34 – Cogua .
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Corporación Autónoma Regional de Guavio (CORPOGUAVIO), Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (CORPORINOQUIA). Resolución 0957 de 2019. Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá y se dictan otras disposiciones.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). RESOLUCIÓN DJUR No. 50207100889 de 17 JUL. 2020 Por la cual se modifica la Resolución No. 2312 de fecha 9 de julio de 2010 mediante la cual se aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV del municipio de Cogua y se adoptan otras determinaciones.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Resolución No. 2183 de 2017. Por medio de la cual se otorga una concesión de aguas superficiales y se toman otras determinaciones.
- Secretaria de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del municipio de Cogua
- MAVDT, (1998). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Títulos E, F y G. Bogotá-Colombia.
- Metcalf & Eddy. (1991) Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia

- Jairo Alberto Romero Rojas Tratamiento De Aguas Residuales Teoría Y Principios De Diseño tercera edición del 2004
- Alvaro Orozco Jaramillo (2014) Bioingenieria de Aguas Residuals
- Third Edition. U.S.A: Editorial Mc. Graw Hill, nc.
- Ministerio de vivienda ciudad y territorio MAVDT (2017) Resolución 0330 de junio del 2017 reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS
- Ministerio de vivienda ciudad y territorio MAVDT (2021) Resolución 0799 del 09 de diciembre de 2021. Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017 reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS.
- Ministerio de vivienda ciudad y territorio MAVDT (2021) Resolución 0908 del 16 de diciembre de 2021. Por la cual se modifica la Resolución 0330 de 2017 reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS.

www.aquaplaneting.com
320 223 1797 – 601 749 5697 / Avenida el Dorado No. 68c 61 - Oficina 531 Edificio Torre Central Davivienda / Bogotá - Colombia