GOBERNACIÓN DE ARAUCA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
Calle 20 Carrera 21 Esquina, Telefax 8851946; Código Postal 810001
Arauca-Arauca (Colombia). E-mail: archivogeneral@arauca.gov.co
NIT. 800102838 - 5

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL (MMA) PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

Elaborado por:

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FISICA DEPARTAMENTAL

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
ARAUCA - ARAUCA
2026

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS 4
INDICE DE ILUSTRACIONES 5
1. INTRODUCCIÓN 6
2. JUSTIFICACIÓN 7
3. OBJETIVOS 8
3.1. OBJETIVO GENERAL 8
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8
4. ALCANCE 9
5. MARCO LEGAL 10
6. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO 12
6.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO 13
6.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO 15
6.2.1 Ubicación General 15
6.2.2 Ubicación Específica del Proyecto 15
6.3 GENERALIDADES CONTRACTUALES 16
6.4 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES 17
6.5 ALTERNATIVAS DE FUENTES DE MATERIALES 17
6.6 UTILIZACION DE RECURSOS NATURALES 17
7. LINEA BASE 18
7.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA 18
7.2 ÁREA DE INFLUENCIA 18
7.2.1 Área de influencia directa del proyecto (AID) 18
7.2.2 Área De Influencia Indirecta 18
7.3 ASPECTOS BIOTICOS 18
7.3.1 Flora 18
7.3.2 Fauna 19
7.4 ASPECTOS ABIOTICOS 19
7.4.1 Geología 19
7.4.2 Geomorfología 20
7.4.3 Hidrografía 21
7.4.4 Cobertura y uso actual del suelo 22
7.4.5 Uso del suelo urbano 23
7.4.6 Clima 24
7.5 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO 26
8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 27
8.1 METODOLOGIA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL DEL PROYECTO 27
8.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES A EJECUTAR EN EL PROYECTO 29
8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 30
8.4 DESCRIPCION DE IMPACTOS 33
8.4.1 Impactos sobre el medio social 33
8.4.2 Impactos generales sobre el medio natural 33
8.4.3 Evaluación de impactos ambientales 34
9. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 39
9.1 PROGRAMA 1: GESTION SOCIAL 40
9.2 PROGRAMA 2: MANEJO AMBIENTAL 46
9.3 COSTOS DE IMPLEMENTACION DE LAS FICHAS AMBIENTALES 54

10. PLAN DE CONTINGENCIAS 55
10.1 ANÁLISIS DE RIESGOS 55
10.2 PLAN ESTRATÉGICO 56
10.3 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN 59
10.4 PLAN INFORMATIVO MEDEVAC (MEDICAL EVACUATIÓN) 61
11. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 62
12. CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 63
13. PRESUPUESTO PARA MITIGACION AMBIENTAL 64

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades del proyecto. 14
Tabla 2. Coordenadas geográficas de la ubicación especifica. 16
Tabla 3. Generalidades de la obra. 16
Tabla 4. Especies de flora en el área de influencia directa. 18
Tabla 5. Especies de fauna en el área de influencia directa. 19
Tabla 6. Criterios para evaluar los impactos ambientales presentes durante la ejecución del proyecto. 28
Tabla 7. Rangos de Calificación de Impactos Ambientales. 28
Tabla 8. Actividades de obra del proyecto. 29
Tabla 9. Identificación de impactos ambientales. 30
Tabla 10. Evaluación de impactos ambientales de las actividades del proyecto. 35
Tabla 11. Total de impactos identificados y evaluados, según su rango de valoración. 36
Tabla 12. Impacto positivo significativo. 37
Tabla 13. Impactos negativos significativos. 38
Tabla 14. Fichas de manejo ambiental. 39
Tabla 15. Medidas de Prevención y Atención de Emergencias. 57
Tabla 16. Directorio telefónico de Entidades de Emergencia. 61
Tabla 17. Plan de Monitoreo y seguimiento. 62
Tabla 18. Cronograma de ejecución de las fichas de manejo ambiental. 63
Tabla 19. Mitigación ambiental del proyecto. 64

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Condiciones actuales de las áreas que serán intervenidas..... 13
Ilustración 2. Ubicación general del proyecto. 15
Ilustración 3. Ubicación especifica del proyecto. 16
Ilustración 4. Mapa Geológico del Municipio de Arauca..... 20
Ilustración 5. Geomorfología..... 21
Ilustración 6. Distribución espacial de áreas y zonas hidrográficas..... 22
Ilustración 7. Cobertura y Uso Actual de la Tierra. 23
Ilustración 8. Unidad de suelos. 24
Ilustración 9. Temperatura del municipio de Arauca..... 25
Ilustración 10. Climograma con valores promedio mensuales de Temperatura y Precipitación para el municipio de Arauca. 26
Ilustración 11. Impacto positivo en la valoración de las actividades del proyecto. 36
Ilustración 12. Impactos negativos en la valoración de las actividades del proyecto. 37
Ilustración 13. Distribución porcentual de los impactos negativos por rango de valoración. 38

1. INTRODUCCIÓN

Las Medidas de Manejo Ambiental (MMA) constituye un instrumento básico para la gestión ambiental de la obra, que contiene un conjunto de medidas tendientes a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar; para tratar los impactos ambientales que pudieran generarse durante la ejecución de este proyecto. El presente documento permite la revisión y evaluación ambiental que establece las acciones que se implementarán para controlar los posibles impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo del proyecto, incluyendo los planes de seguimiento, monitoreo y contingencia.

Las medidas que se proponen en este documento están fundamentadas en la legislación ambiental vigente en Colombia, y en las actividades explicitas y de ubicación del proyecto, constituyendo este documento como una guía y herramienta para la preservación y compensación del ambiente y a su vez como una herramienta de consulta para los grupos sociales e instituciones interesadas o encargadas de hacer veedurías y/o seguimientos al mismo durante su ejecución.

El documento se estructuró mediante Fichas de Manejo para cada uno de los componentes anteriores. En términos generales en cada ficha se describe el objetivo, el área de aplicación, las acciones principales a desarrollar, la identificación de impactos y medidas de mitigación ambiental.

2. JUSTIFICACIÓN

La normatividad ambiental, establece de manera perentoria, que para la ejecución de proyectos de infraestructura, que promuevan el desarrollo económico y social de una región debe realizarse, con fundamento hacia la sustentabilidad ambiental, es decir, buscando armonizar las actividades y beneficios del proyecto, con la protección, conservación y cuidado de los recursos naturales y el ambiente, donde se desarrollen los proyectos.

El presente documento, en consecuencia, plantea de manera lógica y cronológica, las medidas de manejo ambiental, a tener en cuenta durante la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, de tal forma que el proceso de ejecución de las actividades del mismo, se lleve a cabo reduciendo al máximo los impactos ambientales.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Definir las medidas de manejo ambiental (MMA) para el proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización física, biótica, abiótica y socioeconómica del área del de influencia del proyecto, previa realización de visita preliminar.

- Identificar, evaluar y calificar los posibles impactos ambientales del proyecto, de acuerdo a las diferentes actividades a ejecutar y considerando los beneficios y daños que se puedan ocasionar con el mismo.

- Diseñar las medidas de manejo ambiental, con base en los impactos identificados, de tal forma que la ejecución del proyecto, sea lo más sustentable, desde el punto de vista ambiental.

- Diseñar e implementar los sistemas de monitoreo y seguimiento, que permitan valorar el comportamiento, eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental durante la ejecución de las obras.

- Diseñar un plan de contingencias sobre la base de la identificación y evaluación de los riesgos naturales, tecnológicos y sociales, en cada una de las actividades asociadas a la ejecución del proyecto.

4. ALCANCE

El presente documento busca establecer de manera clara y específica las medidas de manejo ambiental del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA",** para las diferentes actividades que hacen parte del desarrollo del mismo en sus diferentes fases (Antes, Durante y Después).

5. MARCO LEGAL

La normatividad general dentro de la cual se enmarcan las medidas de manejo ambiental propuestas y aplicables al objeto del estudio ambiental para la ejecución del proyecto, se presenta a continuación:

- **Constitución Política de Colombia, 1991**. Artículo 79, Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

- **Ley 23 de 1973.** Por el cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.

- **Ley 9 de 1979.** Medidas sanitarias y protección del medio ambiente. Reglamentada por el Decreto Nacional 704 de 1986, Decreto Nacional 305 de 1988, Decreto Nacional 1172 de 1989, Decreto Nacional 374 de 1994, Decreto Nacional 1546 de 1998, Decreto Nacional 2493 de 2004, Decreto Nacional 126 de 2010.

- **Ley 99 de 1993.** Mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

- **Decreto 2811 de 1974.** Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

- **Decreto 948 de 1995.** Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33.73.74.75 y 76 del Decreto – Ley 2811 de 1974; los artículos 41,42,43,44,45,48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

- **Decreto 1295 de 1994.** Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.

- **Ley 373 de 1997.** Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

- **Decreto 1713 de 2002**. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- **Resolución 472 del 2017.** Por la cual se reglamenta la gestión integral de residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD).

- **Resolución 2254 de 2017.** Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.

- **Decreto 4741 de 2005.** Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

- **Resolución 627 de 2006.** Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

- **Ley 1562 de 2012.** Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.

- **Decreto 1076 de 2015.** Por medio de la cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- **Resolución 668 de 2016:** Por la cual se reglamenta el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.

- **Decreto 1090 de 2018.** Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones.

- **Ley 2232 de 2022:** Por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones.

- **Resolución No. 2184 de 2019:** Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.

6. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla la construcción de la red de alcantarillado sanitario en el barrio Bello Horizonte, el cual tiene como objetivo principal la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales generadas por la comunidad, con el fin de mejorar las condiciones de saneamiento básico y prevenir riesgos de contaminación ambiental y salud pública.

El sistema de alcantarillado sanitario que se contempla construir está diseñado para captar las aguas residuales provenientes de las viviendas del barrio bello horizonte. Transportándolas a través de una red de tuberías de 8" hasta la red existente. La infraestructura proyectada consiste en la instalación de 229.54 metros de tubería de 8", reposición de 3 pozos de inspección, 16 nuevas conexiones y 96 metros de tubería de 6" para el transporte de las aguas domesticas lo que permitirá un adecuado funcionamiento del sistema.

Para el diseño del sistema se han considerado factores como la topografía del terreno, el crecimiento poblacional, los caudales de diseño y las normas técnicas aplicables. Se han realizado estudios hidráulicos, geotécnicos y de impacto ambiental para asegurar la viabilidad y eficiencia del proyecto.

La ejecución de la obra se llevará a cabo en diferentes etapas, incluyendo excavación de zanjas, colocación de tuberías, relleno y compactación. Se implementarán medidas de seguridad y mitigación ambiental durante todo el proceso constructivo.

Este proyecto busca contribuir al desarrollo urbano y la mejora de la calidad de vida de la población del Barrio Bello Horizonte, reduciendo la contaminación de cuerpos de agua y promoviendo un entorno más saludable y sostenible.

A continuación, se detallará de manera concreta con evidencias fotográficas el estado actual de las áreas que serán intervenidas:

Ilustración 1. Condiciones actuales de las áreas que serán intervenidas.



Fuente: Autor, 2026.

6.1 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las actividades de obra física establecidas para la ejecución del proyecto son las siguientes:

Tabla 1. Actividades del proyecto.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.
1	**PRELIMINARES**		
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	ML	325.54
2	**MOVIMIENTO DE TIERRA**		
2.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN (INCLUYE RETIRO)	M3	620.13
2.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	115.92
2.3	ENTIBADO TIPO 3	M2	598.54
2.4	CAMA DE ARENA PARA CIMENTACION DE TUBERÍA PVC DE 8" Y 6"	M3	43.35
2.5	SUBBASE GRANULAR PARA ZANJAS	M3	101.62
2.6	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	M3	521.49
2.7	CONFORMACIÓN Y COMPACTACION DE CALZADA EXISTENTE	M2	1377.24
2.8	MEJORAMIENTO CON MATERIAL GRANULAR TAMAÑO MÁXIMO 4"	M3	3.60
3	**ALCANTARILLADO Y TUBERÍAS**		
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D = 8"	ML	229.54
3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT SILLA YEE DE 8"X6"	UND	16.00
3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO PVC D = 6"	ML	96.00
3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMICODO DE 6"	UND	16.00
3.5	CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN CONCRETO D=0.60 M.H.PROM.0.60 M.-INSTALADA	UND	16.00
3.6	SOLADO EN CONCRETO DE 2000 PSI E=0.05 M	M2	12.00
3.7	PLACA DE FONDO EN CONCRETO DE 4000 PSI E=0.20 M IMPERMEABILIZADA	M2	12.00
3.8	ANILLO EN CONCRETO DE 4000 PSI PARA POZO (Diámetro Interno 1.20 m, diámetro externo 1.60 m)	ML	6.77
3.9	TAPA PARA POZO DIAMETRO EXTERNO 1.60 MTS, EN CONCRETO DE 4000 PSI (INCLUYE AROTAPA)	UND	3.00
3.10	ACERO DE REFUERZO	KG	630.47
3.11	CAÑUELA EN CONCRETO PARA POZO	UND	3.00
3.12	EMBOQUILLADO DE COLECTOR EN CONCRETO DE 3000 PSI	UND	6.00

3.13	HIDROSELLO DE CAUCHO DE 8"	UND	6.00
3.14	MANEJO TEMPORAL DE AGUAS	MES	1.00

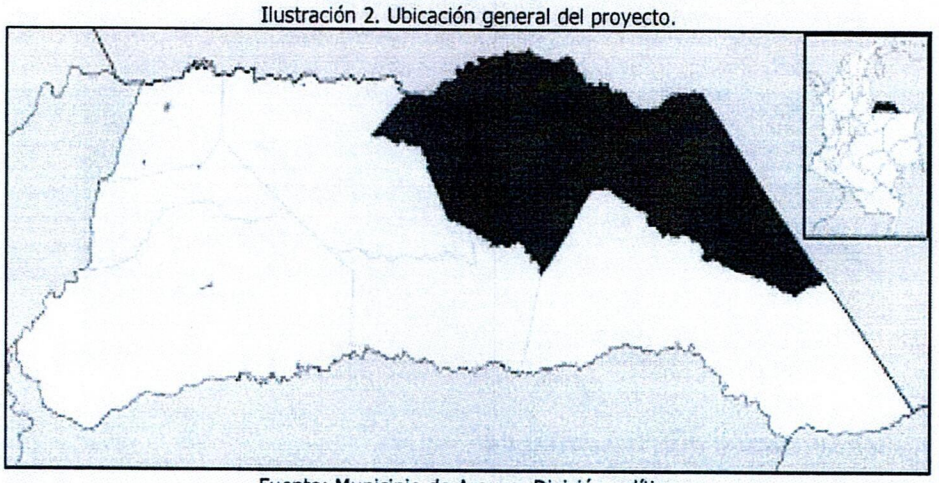
6.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

6.2.1 Ubicación General

A nivel general, el proyecto se localiza en el Departamento de Arauca, Municipio de Arauca, siendo este la capital. Su nombre completo es Villa de Santa Bárbara de Arauca y está localizada en las coordenadas geográficas N 07° 05' 25" W 70° 45' 42", sobre el margen sur del rio que lleva el mismo nombre. Limita con la República Bolivariana de Venezuela al norte, con la cual está conectado mediante el puente internacional José Antonio Páez y se comunica por vía terrestre hacia el centro de Colombia mediante la Ruta de los Libertadores que une a las ciudades de Caracas y Bogotá.

El municipio está ubicado en la región de la Orinoquía, su relieve se caracteriza por una topografía típica de llanura, con preponderancia de la sabana y con escasas apariciones de bosques de galería y matas de monte.

Ilustración 2. Ubicación general del proyecto.



Fuente: Municipio de Arauca, División política

6.2.2 Ubicación Específica del Proyecto

El proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**" se desarrollará en la zona urbana del municipio de Arauca, específicamente en el barrio Bello Horizonte. A continuación se relacionan las coordenadas geográficas:

Tabla 2. Coordenadas geográficas de la ubicación especifica.

Tramo	Descripción	Coordenadas
1	Inicio	Latitud: 7°3'52.58" N
		Longitud: 70°43'5.49"O
	Fin	Latitud: 7°3'47.52"N
		Longitud: 70°43'4.09"O

Fuente: Autor, 2026.

Ilustración 3. Ubicación especifica del proyecto.



Fuente: Google Earth, 2026.

6.3 GENERALIDADES CONTRACTUALES

El objeto del presente documento, corresponde al proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**", a continuación se describen las generalidades de la obra.

Tabla 3. Generalidades de la obra.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Tipo de Contrato, Número y fecha:	Contrato por definir
Objeto:	**CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO**

	DE ARAUCA
Contratista:	Por definir
Plazo Inicial:	Dos (02) meses
Valor Total de la obra:	$ 283.711.600,00

6.4 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales a utilizar en la obra deben cumplir con las referencias de las normas de calidad y estar debidamente homologados.

6.5 ALTERNATIVAS DE FUENTES DE MATERIALES

Los materiales de construcción requeridos para la obra serán adquiridos en canteras que cuenten con título y registro minero y, licencia ambiental expedida por CORPORINOQUIA. Por tanto, el triturado será adquirido en la cantera localizada en el municipio de Saravena, y la arena en cantera del municipio de Arauca.

6.6 UTILIZACION DE RECURSOS NATURALES

Conforme a lo establecido en la normatividad ambiental Colombiana, se tiene que el proyecto requiere del siguiente permiso ambiental, el cual debe ser presentado a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia – Corporinoquia.

- Permiso de Concesión de Aguas Superficiales

7. LINEA BASE

7.1 CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

A continuación, se describen las características ambientales de la zona para cada uno de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico:

7.2 ÁREA DE INFLUENCIA

Es necesario definir los escenarios actuantes de afectación del proyecto, entendiéndose como el espacio territorial de influencia donde tienen repercusiones, en mayor o menor grado, distintas actividades llevadas a cabo para materializar el proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

7.2.1 Área de influencia directa del proyecto (AID)

El área de influencia directa corresponde al lugar donde se tiene proyectado la ejecución del proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

7.2.2 Área De Influencia Indirecta

Corresponde al espacio territorial donde se presenten consecuencias asociadas al desarrollo de la obra, y en el que pueda ocurrir la acción provocadora del impacto ambiental, el cual, por encontrarse relativamente cercanos con respecto a la obra, percibe efectos; para este caso se trata del barrio Bello Horizonte del municipio de Arauca.

7.3 ASPECTOS BIOTICOS

Durante la visita realizada, se pudieron evaluar los siguientes criterios:

7.3.1 Flora

Las zonas de vida presentan unas condiciones climáticas que permiten el desarrollo de una gran variedad de especies arbóreas. En el área de influencia directa corresponde a vegetación de tipo secundaria en donde el estrato arbóreo se encuentra dominado por los siguientes individuos:

Tabla 4. Especies de flora en el área de influencia directa.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Oiti	*Licania tomentosa*
Melina	*Gmelina arbórea*
Almendro	*Terminalia catappa*
Mango	*Mangifera indica*

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO
Apamate	*Tabebuia rosea*
Guamo	*Inga spuria*
Mamoncillo	*Melicoccus bijugatus*
Guayaba	*Psidium*

7.3.2 Fauna

Históricamente la zona poseía una gran riqueza de fauna silvestre, pero la presión antrópica y la deficiente protección y conservación han hecho que este recurso cada día sea más escaso. Algunas de las especies encontradas en el área de influencia directa son las siguientes:

Tabla 5. Especies de fauna en el área de influencia directa.

GRUPO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	FAMILIA
Anfibios	Rana	*Boana lanciformis*	HYLIDAE
	Sapo común	*Rhinella marina*	BUFONIDAE
Mamíferos	Murciélago narigón	*Rhynchonycteris naso*	EMBALLUNORIDAE
	Conejo	*Sylvilagus brasiliensis*	LEPORIDAE
Aves	Colibrí	*Sternoclyta cyanopectus*	TROCHILIDAE
	Búho moteado	*Ciccaba virgata*	STRIGIDAE
	Loro real	*Amazona farinosa*	PSITTACIDAE
	Loro común	*Amazona ochrocephala*	PSITTACIDAE
	Guacamaya roja	*Ara chloropterus*	PSITTACIDAE
	Carpintero	*Melanerpes rubricapillus*	PICIDIAE
	Azulejo común	*Thraupis episcopus*	THRAUPIDAE
	Sicalis sabanero	*Sicalis luteola*	THRAUPIDAE
Reptiles	Iguana	*Iguana iguana*	IGUANIDAE
	Galápaga	*Podocnemis vogli*	PODOCNEMIDIDAE
	Mato	*Ameiva ameiva*	TEIIDAE

7.4 ASPECTOS ABIOTICOS

A continuación se hace una descripción del área de influencia directa del proyecto en su componente abiótico conforme a la información presentada en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

7.4.1 Geología

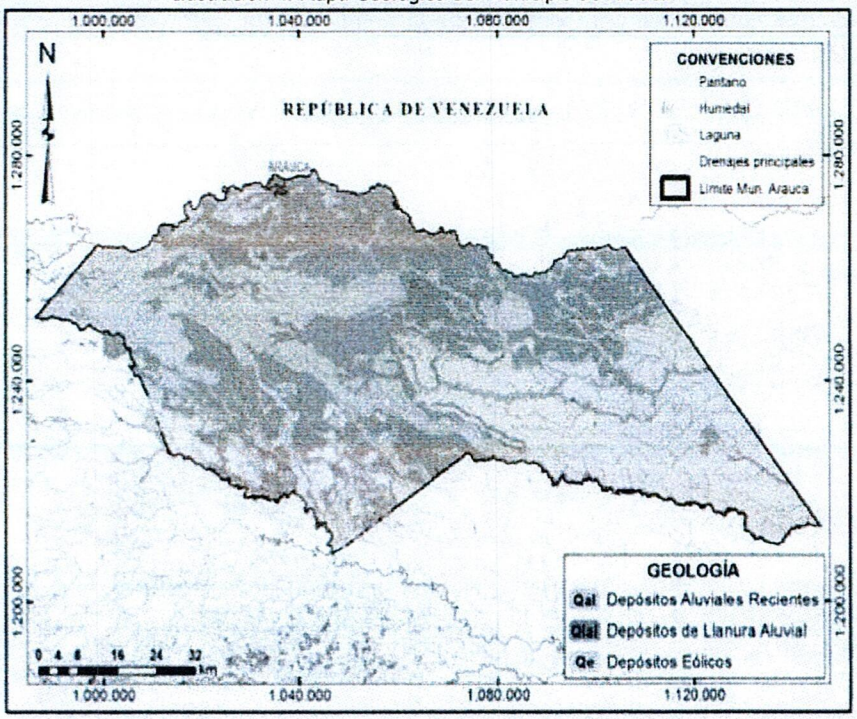
La geología del Municipio de Arauca se caracteriza porque las unidades superficiales son depósitos cuaternarios no consolidados proveniente de la deposición de materiales de origen aluvial, de ríos que se desprenden del flanco oriental de la Cordillera Oriental y que básicamente tienen, en estos tramos de su cauca, un patrón de tipo meándrico. Esta red fluvial o red hidrográfica, que transporta y deposita los materiales aluviales, en el municipio de Arauca está dominada por las cuencas de los ríos Arauca y sus afluentes en el norte, rio Paila en el Sur-Oeste y en menor proporción el rio Capanaparo en el Sur-Este.

En medio de estas cuencas se pueden encontrar gran cantidad de cauces menores y de lagunas de diferentes tamaños.

En el municipio de Arauca afloran tres unidades lito estratigráficas que se describen como formaciones aluviales depositadas en el cuaternario: Depósitos de Llanura Aluvial (Qlal), Depósitos Aluviales Recientes (Qal) y hacia el oriente Depósitos Eólicos (Qe).

Para el Área de Influencia Directa del proyecto, se caracteriza los Depósitos de Llanura Aluviales (Qlal), los cuales predominan en el área del municipio de Arauca y se refiere a los extensos depósitos de llanuras inundables en zonas encharcables o bajos. Ocupa 238.069,31 ha de extensión lo que equivale al 41,29% del total del municipio. Estos bajos son áreas donde no se ha depositado suficiente material que genere un mayor relieve y se encuentran junto a zonas ligeramente más altas.

Ilustración 4. Mapa Geológico del Municipio de Arauca.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

7.4.2 Geomorfología

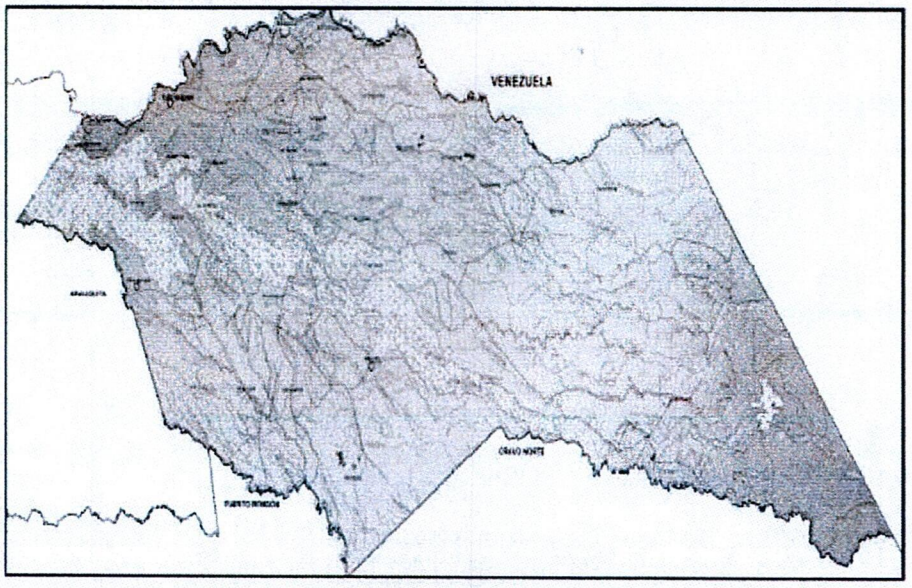
La altitud del municipio de Arauca varía entre 90 y 125m.s.n.m, dominada por una morfología plana a suavemente ondulada, característica de la provincia fisiográfica de la mega cuenca de sedimentación de la Orinoquia. El área urbana se halla ubicada a una altura cercana a 115 m.s.n.m.

El territorio municipal presenta dos macro unidades geomorfológicas bien definidas: llanura aluvial de desborde subreciente y los valles aluviales. Aquí dominan los procesos de a gradación sobre los de degradación, y es precisamente la dinámica aluvial el proceso físico que los rige, y ante el bajo drenaje en muchos sectores se producen inundaciones lentas y/o por la alta erodabilidad de los materiales geológicos hay desbordamientos e inundaciones en épocas de invierno.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el área de influencia directa del proyecto presenta una geomorfología de Plano Aluvial de Desborde subreciente (PAls), estos depósitos ocupan 243460.45 ha dentro del municipio lo que equivale al 42,21% del territorio. A nivel general la unidad geomorfológica corresponde a los depósitos de Llanura Aluvial (Qlal) se compone de arcillas con matriz limosa y en menor proporción, arenas limosas que conforman el horizonte C.

La morfodinámica que modifica esta geoforma está relacionada a erosión laminar, erosión en surcos muy puntuales y procesos agradacionales o de sedimentación cuando se suceden las inundaciones.

Ilustración 5. Geomorfología.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

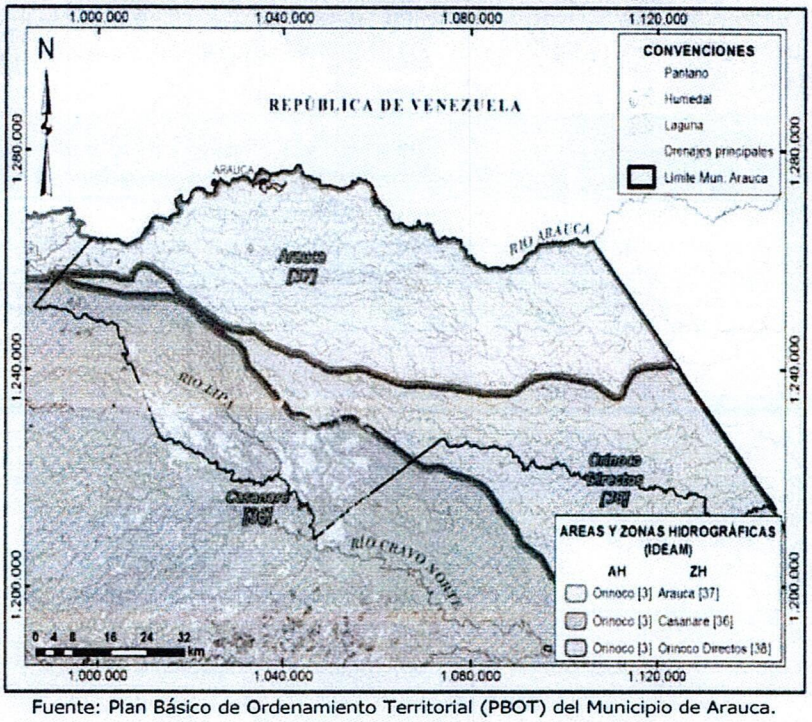
7.4.3 Hidrografía

La hidrografía del municipio de Arauca se caracteriza por tener una abundante oferta del recurso hídrico donde el drenaje se presenta principalmente a través de ríos, caños, cañadas y esteros que discurren sus aguas de occidente a oriente hasta desembocar en el rio Orinoco. El flujo superficial y subsuperficial proviene de las precipitaciones y las corrientes tributarias que nacen en la cordillera Oriental. Las zonas hidrográficas que

drenan el municipio de Arauca son tres: la zona hidrográfica del rio Arauca, la zona hidrográfica del rio Cinaruco (Orinoco directos) y la zona hidrográfica del rio Casanare, tributaria a su vez del río Meta. Sin embargo, en el Área de Influencia Directa del proyecto no se evidencia ningún tipo de fuente de agua superficial.

De acuerdo a lo anterior, el municipio de Arauca presenta como subzona hidrográfica la denominada Directos Rio Arauca, con cuenca Caño Jesús y microcuenca afluentes directos Caño Jesús.

Ilustración 6. Distribución espacial de áreas y zonas hidrográficas.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

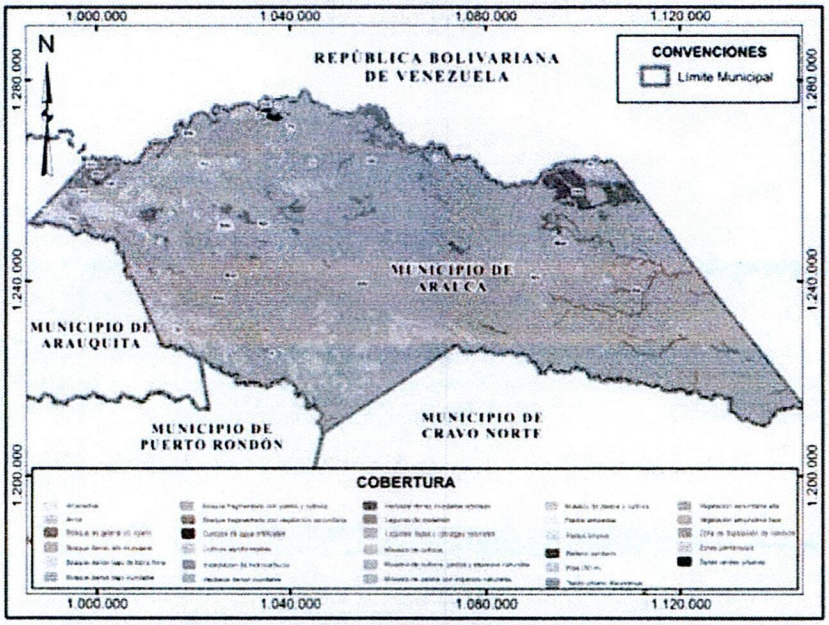
7.4.4 Cobertura y uso actual del suelo

Del recurso tierra, el hombre obtiene los mayores beneficios, por ello el establecimiento de su uso y prácticas de manejo son imprescindibles para determinar un uso racional en la obtención de los productos que satisfagan sus necesidades básicas.

El principal uso que se le puede dar al mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra, consiste en la sobreposición de sus delineaciones con las del mapa de Uso Potencial. Con esto se pueden especializar los conflictos de uso de la tierra en la zona de estudio, facilitando así el análisis de la problemática a los planificadores y con ello la formulación de políticas de conservación que garanticen un desarrollo productivo sostenible, evitando el deterioro del suelo y el medioambiente.

El Área de Influencia Directa del proyecto, presenta suelo con cobertura, y clase de Vegetación, sub clase Bosque, tipo: Bosques primario poco intervenido de galería, uso dominante: consumo doméstico y conservación.

Ilustración 7. Cobertura y Uso Actual de la Tierra.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

7.4.5 Suelos

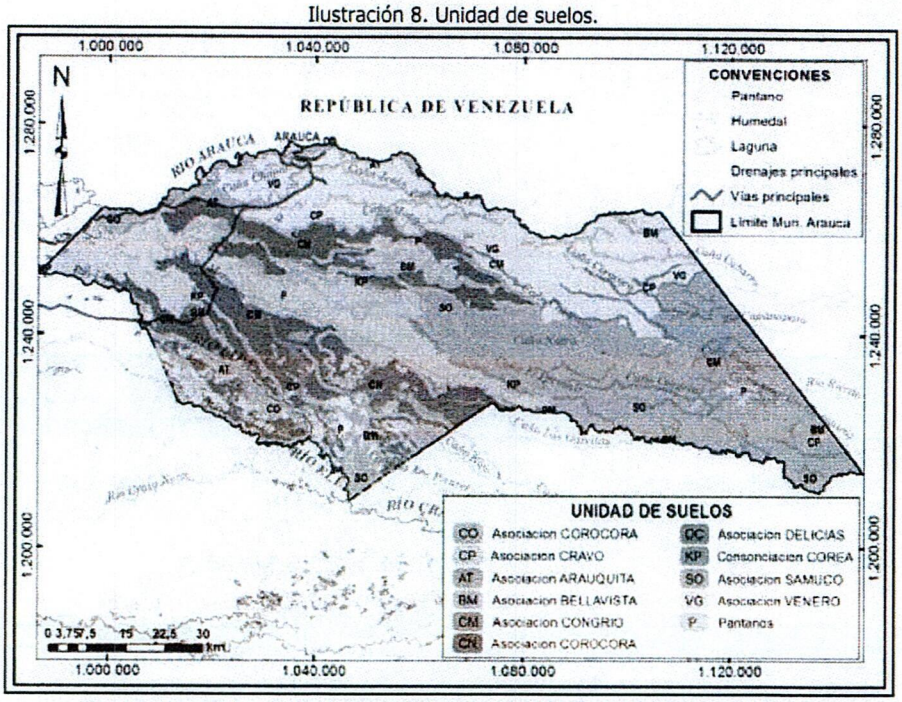
Los suelos del municipio de Arauca, como los suelos de la gran mayoría de la región de la Orinoquía colombiana presentan niveles bajos de fertilidad; los suelos fértiles los encontramos en el piedemonte orinocense. Otros elementos que limitan la capacidad de uso agropecuario de las unidades de los suelos (según Cortés, 1986) son:

- Bajo contenido de materia orgánica. (relacionada con la fertilidad actual y potencial)
- Altos grados de acidez
- Presencia de aluminio en cantidades tóxicas
- Relieve muy disectado.
- Presencia de materiales petroférricos
- Topografía de presional.
- Pobre drenaje en extensas áreas
- Sectores arenosos

Estas unidades se distribuyen en diferentes zonas del municipio siendo la asociación Corocora la de mayor extensión. Los parámetros que se usaron para diferenciar estas unidades son paisaje, tipos de relieve, formas de terreno diferenciadas, características de

las formas, características generales de los suelos, unidades taxonómicas y unidades cartográficas.

Ilustración 8. Unidad de suelos.

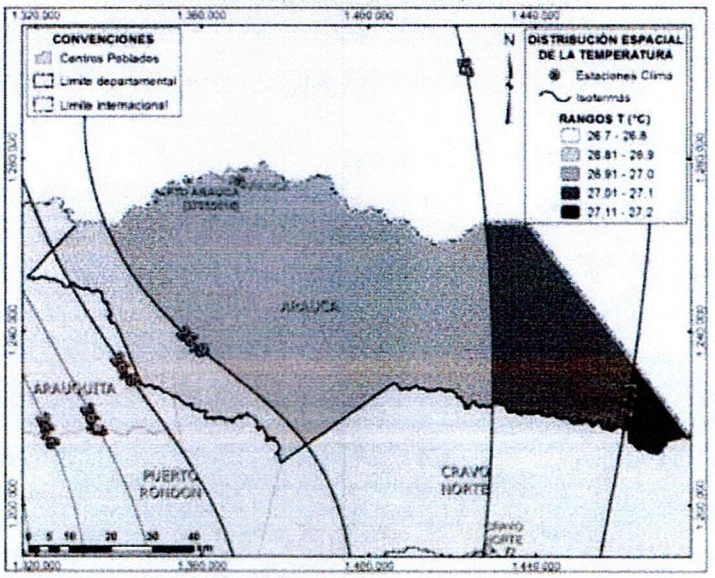


Fuente: Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

7.4.6 Clima

- Temperatura: la temperatura media anual es de 270 C, con máximas de 30,50 C y mínimas de 25,10 C. Los meses que registran mayor aumento en la temperatura son las meses de febrero y marzo (28,60 C), mientras que los que presentan menor grado son los de junio y julio (30,50 C). En la siguiente ilustración, donde se aprecian las isotermas obtenidas a partir de la temperatura media, se percibe que la temperatura aumenta a medida que la altura disminuye, sin embargo dado que el municipio de Arauca no cuenta con elevaciones significativas en términos generales su temperatura es muy homogénea.

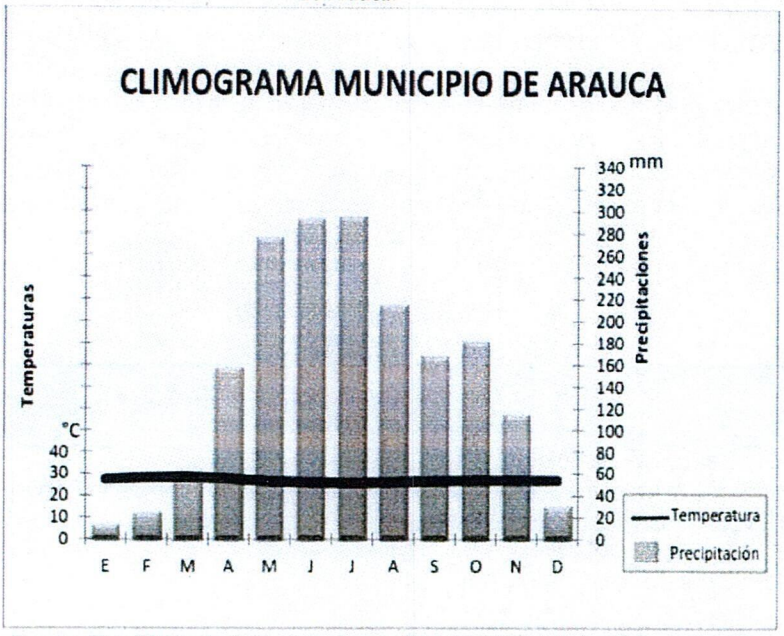
Ilustración 9. Temperatura del municipio de Arauca.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

- Precipitación: El comportamiento o régimen de la precipitación en el municipio es del tipo Monomodal, presentando una temporada seca y una lluviosa durante el año, distribuido de la siguiente manera: un periodo de lluvias entre los meses de abril a octubre, que alcanzan máximos en los meses de junio y julio, seguido de un periodo de intensa sequía entre los meses de Noviembre a Marzo que se hacen críticas en los meses de Enero y febrero. Lo cual coincide así mismo con el aumento en la temperatura para este mismo periodo de tiempo, como se ilustra en el siguiente climograma.

Ilustración 10. Climograma con valores promedio mensuales de Temperatura y Precipitación para el municipio de Arauca.



Fuente: Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del Municipio de Arauca.

- Vientos: Un factor determinante del clima del municipio de Arauca, es la influencia de los vientos Alisios del noreste y sureste del planeta, los cuales originan movimientos de aire que soplan de zonas de mayor presión o subtropicales hacia la franja de menor presión o tropical formando la conocida zona de convergencia intertropical. Esto hace que en meses como enero soplen de suroeste a noreste desplazando así las nubes originando un periodo de sequía. Posteriormente en el mes de abril el viento desplaza las nubes de noroeste a suroeste posándose estas sobre la sabana y formando grandes aguaceros. Estos fenómenos de han visto afectados presentando alteraciones debido no solo a los ciclos naturales de variabilidad climática, sino a la incidencia del cambio climático a nivel global.

7.5 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

En el Área de Influencia Directa del proyecto, se evidenciaron viviendas elaboradas en material convencional y algunas de otros materiales especialmente en madera y tejado de zinc, y asentamientos producto de procesos de asentamiento irregular que con el tiempo se han venido normalizando. En cuanto a servicios básicos, estas comunidades no cuentan con sistemas de acueducto y alcantarillado pero si con energía eléctrica. Así mismo, los habitantes están focalizados según el SISBEN, y en parte a EPS tales como: Nueva EPS, Sanitas y Coosalud. Las organizaciones existentes en el área de influencia del proyecto corresponden a: Junta de Acción Comunal (JAC) y Asociaciones con diversos intereses.

8. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

8.1 METODOLOGIA PARA LA EVALUACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

La evaluación y calificación de los impactos se realizó aplicando la metodología establecida por las Empresas Públicas de Medellín EPM o ARBOLEDA. De acuerdo con éste método la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C\ (P\ (aEM + bD))$$

Dónde:

- Ca: Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)
- C: Clase expresado por el signo + ó – de acuerdo al tipo de impacto
- P: Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)
- E: Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)
- M: Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)
- D Duración (Varía entre 0.0 y 1.0)
- a y b: Factores de ponderación (a=7 y b=3)

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican de la siguiente manera:

- Clase (C): Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

- Presencia (P): Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

- Duración (D): Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.)

- Evolución (E): Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.

- Magnitud (M): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Tabla 6. Criterios para evaluar los impactos ambientales presentes durante la ejecución del proyecto.

CRITERIO	CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNFICADO
CLASE(C)	POSITIVO	P	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado
	NEGATIVO	N	El efecto deteriora el estado actual del recurso afectado
PRESENCIA(P)	CIERTO	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
	PROBABLE	0,8-0,9	Es probable hasta en un 50% que el impacto se dé
	INCIERTO	0,4-0,7	Es poco probable que el impacto se presente
	IMPOSIBLE	0,1-0,3	Es casi imposible que se dé pero podría presentarse
EVOLUCIÓN(E)	MUY RAPIDO	1	Menos de un día
	RAPIDO	0,8-0,9	De un día a un mes
	MEDIO	0,6-0,7	De un mes a seis meses
	LENTO	0,4-0,5	De seis meses a un año
	MUY LENTO	0,1-0,3	Más de un año
MAGNITUD(M)	MUY SEVERO	1	Daños permanentes al ambiente
	SEVERO	0,8-0,9	Daños serios pero temporales al ambiente
	MEDIANAMENTE SEVERO	0,5-0,7	Daños menores pero permanentes al ambiente
	LIGERAMENTE SEVERO	0,3-0,4	Daños menores al ambiente
	NADA SEVERO	0,1-0,2	Ningún daño al ambiente
DURACIÓN(D)	MUY LARGA	1	Más de un año
	LARGA	0,8-0,9	De seis meses a un año
	MODERADA	0,5-0,7	De un mes a seis meses
	CORTA	0,3-0,4	De un día a un mes
	MUY CORTA	0,1-0,2	Menos de un día

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto Ca será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos. En la siguiente tabla, se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

Tabla 7. Rangos de Calificación de Impactos Ambientales.

CRITERIO	RANGO	VALOR
CALIFICACIÓN AMBIENTAL	MUY ALTA	8,1-10
	ALTA	6,1-8,0
	MEDIA	4,1-6,0
	BAJA	2,1-4,0
	MUY BAJA	0,1-2,0

8.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES A EJECUTAR EN EL PROYECTO

Las principales actividades del proyecto, susceptibles de generar algún cambio en el medio ambiente son las siguientes:

Tabla 8. Actividades de obra del proyecto.

ACTIVIDAD	DESCRIPCION
ETAPA PRELIMINAR	
Visita de reconocimiento	Visitas de reconocimiento, presentación del proyecto ante la comunidad.
Proceso de información, consulta y participación	El contratista deberá realizar como mínimo dos reuniones con la comunidad beneficiaria del proyecto, una antes del inicio de la obra para socializar los trabajos y otra al finalizar las obras.
Contratación de mano de obra	En la contratación de mano de obra no calificada, el contratista utilizará personal residente en la zona adyacente del sito del proyecto y afiliaciones al sistema de seguridades sociales y parafiscales.
ETAPA CONSTRUCTIVA	
Preliminares	Comprende la actividad de localización y replanteo topográfico.
Movimiento de tierra	Comprende las actividades de excavación mecánica en material común (incluye retiro), excavación manual en material común, entibado tipo 3, cama de arena para cimentación de tubería pvc de 8" y 6", subbase granular para zanjas, relleno con material seleccionado de la misma excavación, conformación y compactación de calzada existente, mejoramiento con material granular tamaño máximo 4".
Alcantarillado y tuberías	Comprende las actividades de suministro e instalación de tubería de alcantarillado pvc d = 8", suministro e instalación de kit silla yee de 8"x6", suministro e instalación de tubería de alcantarillado pvc d = 6", suministro e instalación de semicodo de 6", caja de inspección domiciliaria de alcantarillado sanitario en concreto d=0.60 m.h.prom.0.60 m.- instalada, solado en concreto de 2000 psi e=0.05 m, placa de fondo en concreto de 4000 psi e=0.20 m impermeabilizada, anillo en concreto de 4000 psi para pozo (diámetro interno 1.20 m, diámetro externo 1.60 m), tapa para pozo diametro externo 1.60 mts, en concreto de 4000 psi (incluye arotapa), acero de refuerzo, cañuela en concreto para pozo, emboquillado de colector en concreto de 3000 psi, hidrosello de caucho de 8", manejo temporal de aguas.

ETAPA DE ABANDONO Y DESMANTELAMIENTO	
Limpieza del área intervenida	Limpieza y restauración del área intervenida por el proyecto.

Fuente: Autor, 2026.

8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se procede a realizar el análisis correspondiente para la identificación de los posibles aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades del proyecto: **"CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

Este método de valoración de impactos está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

- **Acción:** Es el conjunto de actividades necesarias para la ejecución del proyecto.
- **Efecto:** Es el proceso físico, biótico, socioeconómico y cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y puede producir cambios o alteraciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.
- **Impacto:** es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en algunos elementos ambientales por una determinada acción del proyecto.

A continuación se describen las características de los impactos más significativos que pueden generarse durante la ejecución del proyecto:

Tabla 9. Identificación de impactos ambientales.

ACCION	ASPECTOS	IMPACTOS
ETAPA PRELIMINAR		
Visita de reconocimiento	➢ Presencia de personal en el área	➢ Desinformación de la comunidad
Proceso de información, consulta y participación	➢ Reunión con comunidades	➢ Desinformación de la comunidad
Contratación de mano de obra	➢ Vinculación de personal	➢ Inconformismo por parte de la comunidad ➢ Generación de empleo ➢ Mejoramiento de las condiciones de vida y a la economía de

		subsistencia
ETAPA CONSTRUCTIVA		
Preliminares	➢ Generación de empleo	➢ Mejoramiento de las condiciones de vida y a la economía de subsistencia
Movimiento de tierra	➢ Generación de empleo ➢ Generación de ruido ➢ Generación de emisiones de gases y material particulado por presencia de maquinaria y vehículos en el área de influencia del proyecto ➢ Generación de emisiones: Polvo y partículas ➢ Generación de residuos líquidos ➢ Generación y manejo de residuos sólidos	➢ Mejoramiento de las condiciones de vida y a la economía de subsistencia ➢ Afectación a la salud de los trabajadores ➢ Desplazamiento de fauna ➢ Generación de accidentes laborales ➢ Contaminación atmosférica ➢ Contaminación del suelo ➢ Afectación del paisaje
Alcantarillado y tuberías	➢ Generación de empleo ➢ Generación de ruido ➢ Generación de emisiones: Polvo y partículas ➢ Generación de residuos líquidos ➢ Generación y manejo de residuos sólidos	➢ Mejoramiento de las condiciones de vida y a la economía de subsistencia ➢ Afectación a la salud de los trabajadores ➢ Desplazamiento de fauna ➢ Generación de accidentes laborales ➢ Contaminación atmosférica ➢ Contaminación del suelo ➢ Afectación del paisaje
ETAPA DE ABANDONO Y DESMANTELAMIENTO		
Limpieza del área intervenida	➢ Generación de empleo ➢ Generación de ruido ➢ Generación y manejo de residuos sólidos ➢ Generación de emisiones: Polvo y	➢ Mejoramiento de las condiciones de vida y a la economía de subsistencia ➢ Desplazamiento de fauna

	partículas ➢ Generación de emisiones de gases y material particulado por presencia de maquinaria y vehículos en el área de influencia del proyecto	➢ Generación de accidentes laborales ➢ Contaminación del suelo ➢ Afectación del paisaje ➢ Contaminación atmosférica

Fuente: Autor, 2026.