EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL META S.A. E.S.P.
EDESA S.A. E.S.P.



	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	
	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
NO. FICHA	PROYECTOS	NOMBRE FICHA
1	CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL	PMA-01
2	CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO	PMA-02
3	CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	PMA-03
4	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PMA-04
5	PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PMA-05
6	PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS	PMA-06
7	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	PMA-07
8	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	PMA-08
9	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES	PMA-09
10	MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	PMA-10
11	RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	PMA-11
12	PROTECCIÓN DE FAUNA	PMA-12
13	PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	PMA-13
14	PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	PMA-14
15	PROYECTO DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL	PMA-15

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META

CONTRATO No. 081 DE 2023.

SUBPROYECTO: "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META"

INFORME DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

AQ-148-GRA3D-PMA-V1

Junio de 2024

AQUADATOS S.A.
NIT: 830.062.201-0
aquadatos@aquadatos.com
Villavicencio, Meta

www.aquadatos.com

edesa

aquadatos@aquadatos.com

PROYECTO:		
ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META		
DIRECTOR DE PROYECTO: Mauricio Cruz Gómez	**CLIENTE:** EDESA S.A. E.S.P.	**CONTRATO No:** 081 de 2023

TITULO DEL DOCUMENTO:	**INFORME PLAN DE MANEJO DE AMBIENTAL** – DEL SUBPROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META".
CÓDIGO:	AQ-148-GRA3D-PMA-V.1

ELABORÓ:	**REVISÓ:**	**APROBÓ:**
NOMBRE: Natalith Paola Parra Montaño **CARGO:** Ingeniero Ambiental	**NOMBRE:** Sergio Andrés Camargo Guarín **CARGO:** Coordinador	**NOMBRE:** Mauricio Cruz Gómez **CARGO:** Director de Proyecto
FECHA: 19/06/2024	FECHA: 21/06/2024	FECHA: 24/06/2024

INTERVENTORÍA	
REVISÓ:	**APROBÓ:**
NOMBRE: José Carlos Vergara Mendoza **CARGO:** Ingeniero Hidráulico	**NOMBRE:** José Alejandro Ballén Suárez **CARGO:** Director Interventoría
FECHA: 26/06/2024	**FECHA**: 28/06/2024

AQUADATOS www.aquadatos.com
edesa

CUADRO DE CONTROL

Versión	Descripción Modificación
1	Emisión del documento

	Versión					
	1					
Elaboró:	Natalith Paola Parra Montaño (Ingeniero Ambiental)					
Fecha:	19/06/2024					
Revisó:	Sergio Andrés Camargo Guarín (Coordinador)					
Fecha:	21/06/2024					
Aprobó:	Mauricio Cruz Gómez (Director de Proyecto)					
Fecha:	24/06/2024					

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE AQUADATOS	
VERSIÓN DE LA PLANTILLA	**FECHA DE VIGENCIA DE LA PLANTILLA**
1	14/05/2021

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVOS 8
2.1 OBJETIVO GENERAL 8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8
3. ALCANCE DEL INFORME O ESTUDIO 9
4. ANTECEDENTES 10
5. METODOLOGÍA 12
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13
7. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO 18
7.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 18
7.1.1 Área de Influencia Directa del Proyecto 18
7.1.2 Área de Influencia Indirecta del Proyecto 19
7.2 COMPONENTE FÍSICO 20
7.2.1 Hidrología 20
7.2.2 Demanda hídrica potencial otros sectores. 21
7.2.3 Demanda hídrica total potencial. 21
7.2.4 Información Hidrometeorológica 23
7.2.5 Geología 30
7.2.6 Geomorfología 32
7.2.7 Suelo 34
7.2.8 COMPONENTE BIÓTICO 38
8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 64
8.1 METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS 64
8.1.1 Valoración cuantitativa de los impactos 65
8.1.2 Importancia de los impactos 67
8.1.3 Valoración cualitativa de los impactos 68
8.1.4 Identificación y descripción de los impactos ambientales 68
8.1.5 Evaluación en el escenario actual 71
8.1.6 Evaluación en el escenario a futuro 75
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 81

9.1 fichas ambientales las medidas a aplicar en cada programa se presentan a manera de fichas con el siguiente contenido: 81
10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO 85
11. PLAN DE CONTINGENCIA 94
11.1 DESCRIPCIÓN DE EMERGENCIAS PROBABLES Y ESCENARIOS DE LAS EMERGENCIAS 95
11.2 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA 96
11.3 COMITÉ DE EMERGENCIAS 96
11.4 BRIGADA DE EMERGENCIAS 97
11.5 GRUPO DE ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE CRISIS 97
11.6 LINEAMIENTOS DE ACCIÓN ANTE EMERGENCIAS 98
11.6.1 Procedimiento en Caso de Emergencia 101
11.6.2 Plan Operativo de Respuesta a Contingencia 101
12. INFORME DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO 104
12.1 OBJETIVOS 104
12.2 TEMPORALIDAD 104
12.3 CONTENIDO 104
13. CONCLUSIONES 105
14. ANEXOS 106
ANEXO 1. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (VER EN FISICO Y DIGITAL).. 106
ANEXO 2. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN (VER EN FISICO Y DIGITAL) 106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6-1. Localización Granada, Departamento del Meta 13
Figura 6–2. Límites del Municipio de Granada 14
Figura 6–3. Tiempo Recorrido Granada – San Juan de Arama 15
Figura 6–4. Tiempo Recorrido Granada – Fuente de Oro 15
Figura 6–5. Tiempo Granada – San Martin 16
Figura 6–6. Tiempo Recorrido Granada - Villavicencio 16
Figura 6–7. Tiempo Recorrido Granada – Puerto Lleras 17
Figura 7-1. Localización del área de influencia directa 18
Figura 7-2. Localización del área de influencia indirecta 19
Figura 7-3. Demanda hídrica total en la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 22
Figura 7-4 Cuenca 28
Figura 7-5 Mapa de precipitación de la zona de estudio. 29
Figura 7-6 Geología en el área de influencia de influencia 31
Figura 7-7 Geomorfología en el área de influencia de influencia 33
Figura 7-8 uso de la tierra en el área de influencia de influencia 36
Figura 7-9 cobertura de la tierra en el área de influencia de influencia 38
Figura 7-10 Porcentaje de representatividad de familias y especies de aves registradas para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 40
Figura 7-11 familias y especies 43
Figura 7-12 familias y especies 44
Figura 7-13 familias y especies Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari 45
Figura 9-1. PMA 81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7-1 Estimación de la demanda hídrica urbana por subcuencas. 20
Tabla 7-2 Estimación de la demanda hídrica en la zona rural. 21
Tabla 7-3 Consolidado de la demanda hídrica total. 22
Tabla 7-4.Estaciones climatológicas dentro de la zona de estudio. 23
Tabla 7-5.Parámetros medidos por las estaciones en la zona de estudio 24
Tabla 7-6. Estaciones de precipitación presentes en la zona de estudio. 25
Tabla 7-7. Análisis de tendencias en las series anuales de precipitación máxima de 24 horas. 27
Tabla 7-8 Unidades y sub-unidades geomorfológicas para la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari 33
Tabla 7-9 leyenda capacidad de usos de las tierras cuenca río medio y bajo ariari 34
Tabla 7-10 hectáreas por clase agrológica hectáreas por clase agrológica 35
Tabla 7-11. Listado de órdenes de aves registradas para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 39
Tabla 7-12 Listado de órdenes de mamíferos registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari 42

Tabla 7-13 Listado de órdenes de reptiles registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 44
Tabla 7-14 Listado de órdenes de anfibios registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari..... 45
Tabla 7-15 Listado de órdenes de peces registrados para la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 46
Tabla 7-16. Especies vegetales reportadas en la cobertura arbustal abierto de la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari. 47
Tabla 7-17. Especies reportadas para la cobertura Arbustal Denso. 49
Tabla 10-1. Ficha de seguimiento al manejo del recurso hídrico..... 85
Tabla 10-2. Ficha de seguimiento a las emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido 87
Tabla 10-3. Ficha de seguimiento a las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo 89
Tabla 10-4. Ficha de seguimiento a los sistemas de manejo y disposición de residuos..... 90
Tabla 10-5. Ficha de seguimiento a la revegetalización y/o compensación 91

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa de Servicios Públicos del Meta E.S.P. en adelante EDESA S.A. E.S.P., como entidad descentralizada de orden departamental, con personería jurídica, autonomía administrativa, financiera y patrimonio propio, que trabaja para satisfacer las necesidades de los usuarios de los servicios públicos y otras partes interesadas, que aseguren la calidad, continuidad y cobertura de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, como también entidad en desarrollo de la gestión y ejecución de proyectos orientados a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del departamento en relación al saneamiento básico y agua potable, y como gestor del Plan Departamental del Meta - PDA, dispuso celebrar el Contrato de Consultoría N° 081 de 2023, con fecha de inicio 22 de junio de 2023, suscrito con el contratista Aquadatos S.A.S. cuyo objeto contractual es "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META".

Con aprobación del Anexo 3 - Certificación Proyectos de Preinversión PDA por el Gestos del PDA y Alcaldía Municipal de Restrepo, se da inicio el 22 de junio de 2023 al subproyecto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META", el cual atiende a las necesidades o requerimientos expuestos por la entidad, EDESA S.A. E.S.P., como operador del servicio en este municipio, y en cumplimiento a los pliegos de condiciones definitivo en el que el contrato de consultoría desarrollará los subproyectos que anticipe la entidad para satisfacer las necesidades de los usuarios de los servicios públicos y otras partes interesadas, que aseguren la calidad, continuidad y cobertura de agua potable y/o saneamiento básico de los municipios que se prioricen en el departamento del Meta.

Es así como en el desarrollo del estudio y diseño al Subproyecto, este documento "Informe Plan de manejo ambiental" para el municipio de Granada, corresponde a los anexos del informe de estudios y diseños.

Este documento responde y atiende las siguientes particularidades contractuales: estudios, actividades opcionales o complementarios a los diseños – Plan de Manejo Ambiental.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Definir el Plan de Manejo Ambiental para el subproyecto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META" CON OBJETO DE OBRA **"CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META"** en donde se logre establecer programas que propongan medidas preventivas, correctivas, de compensación y mitigación con base a los impactos ambientales que presenta el desarrollo de la obra.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una descripción de la normatividad vigente dentro de la cual se enmarca el presente Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar una descripción del proyecto para los estudios y diseños para la construcción del sistema de alcantarillado pluvial del sector El Paraíso zona noroccidental, del municipio de Granada, Meta.
- Determinar el área de influencia directa e indirecta del proyecto con el fin de determinar los impactos ambientales que se puedan presentar en dicha área.
- Realizar una caracterización y diagnóstico ambiental para el área de influencia del proyecto.
- Realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales mediante una metodología conocida y objetiva que permita determinar la magnitud del impacto en cada uno de los componentes medioambientales.
- Realizar el análisis de riesgos y vulnerabilidades del proyecto, el cual permita establecer un plan de contingencia para la atención de estos.
- Elaborar proyectos para el componente físico, biótico y social para el sistema de alcantarillado pluvial proyectado.

3. ALCANCE DEL INFORME O ESTUDIO

Como contratista consultor en el desarrollo de los "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META" y al Subproyecto que se adelanta en el municipio de Granada con objeto ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META" en atención a los requerimientos expuestos en los pliegos de condiciones definitivo, se elabora el presente producto correspondiente al Plan de Manejo ambiental.

Es así, que este informe atiende a las necesidades o requerimientos de la gestión u operación de EDESA S.A. E.S.P. en perfeccionamiento de los diagnósticos y diseños detallados, enmarcado en satisfacer las necesidades de los usuarios de los servicios públicos y otras partes interesadas, que aseguren la calidad, continuidad y cobertura de agua potable y saneamiento básico de los municipios priorizados por la entidad contratante del departamento del Meta.

4. ANTECEDENTES

Conscientes de las reiteradas necesidades y requerimientos que ha presentado la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE GRANADA SA ESP, ante la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DEPARTAMENTO DEL META EDESA S.A E.S.P., mediante el desarrollo de los "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META" y al subproyecto que se adelanta en el municipio de Granada con objeto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META"; con este proyecto se pretende mejorar, la calidad de vida de toda la población del sector el Paraíso.

Es por ello por lo que, mediante este proyecto, se busca apoyar las necesidades de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICO DEL DEPARTAMENTO DEL META EDESA S.A. E.S.P., en los estudios y diseños para la construcción de la red de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial sector el Paraíso del municipio de Granada-Meta, con un resultado final que garantice un producto que abarque y cumpla con los lineamientos de la normatividad vigente y términos de referencia.

La necesidad que se busca satisfacer con este proyecto abarca en primera instancia los estudios y diseños para la construcción de la red de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial sector el Paraíso del municipio de Granada-Meta, debido a que en la actualidad el sector no cuenta con redes de agua potable, sistema de recolección y transporte de las aguas lluvias y el sistema de alcantarillado de aguas residuales existente no abarca el 100% de la cobertura.

Por lo anterior, EDESA SA ESP, dispuso a través del presente contrato de consultoría 081 de 2023, se realicen los estudios pertinentes de evaluación para la construcción de un sistema integral que solucione los problemas antes descritos de manera óptima, eficiente y enmarcada en la normatividad actual, sobre la cual se desarrollan estos estudios y diseños.

Es por ello que en el año 2010 EDESA SA ESP adelanto el siguiente contrato de consultoría, apuntando a los estudios y diseños para la elaboración de los planes maestros de acueducto y alcantarillado en las áreas urbanas de los municipios de Fuente de Oro, Granada, Mapiripan, Puerto Rico, Puerto Lleras y Puerto Concordia en el Departamento del Meta, y en una actualización más reciente en el año 2020 EDESA SA ESP adelanto el siguiente contrato de consultoría apuntando al sistema de agua residual, con objeto de "Estudios y diseños de la planta de tratamiento de aguas residual doméstica, con fuente receptora el rio ariari de los vertimientos de aguas residual del área urbana del municipio de Granada-Meta.

Por otra parte, se crea el siguiente Plan de Manejo Ambiental de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Decreto 1076 de 2015, según el cual, dicho plan "Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el

www.aquadatos.com

desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad".

Según el Artículo 20 del Decreto 1076 de 2015, se determina el siguiente contenido del Plan de Manejo Ambiental.

"10. La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad que deberá contener lo siguiente:

a) *Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o actividad en el medio ambiente y/o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto obra o actividad;*
b) *El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Así mismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular;*
c) *El plan de contingencia el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto, obra o actividad;*
d) *Los costos proyectados del Plan de Manejo en relación con el costo total del proyecto obra o actividad y cronograma de ejecución del Plan de Manejo."*

5. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada por el consultor para el desarrollo de este producto y en atención a los requerimientos de los pliegos de condiciones definitivo es la siguiente:

El desarrollo del Plan de manejo ambiental para el diseño, inicio con la recolección de información secundaria generada por entidades gubernamentales con el fin de establecer la línea base de área de influencia directa, este producto se complementó y se verifico gracias a las visitas de campo realizadas por el personal técnico de la presente consultoría.

Basado en la información que se logró reunir durante la ejecución del proyecto se procede a hacer un análisis del estado actual del área de influencia y a establecer los programas para los componentes físico, biótico y social en donde se pretende mitigar, corregir, compensar y prevenir impactos ambientales que son vulnerables a las actividades del proyecto.

El presente informe está conformado por seis (6) capítulos tal y como se muestra a continuación:

1. Descripción del Proyecto: Se presenta la localización general del proyecto y se realiza una descripción general del proyecto.
2. Caracterización del Área de Influencia del Proyecto: En el capítulo se presenta la caracterización del área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta la recolección de información secundaria y la verificación de esta durante las salidas de campo realizadas con los especialistas técnicos de la consultoría.
3. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: Este capítulo pretende analizar cómo las actividades que se presentan en los proyectos de construcción y operación del sistema, en concordancia con los elementos que constituyen el ambiente en el cual se encuentra la obra, cambian el modelo natural del área a intervenir. Por lo tanto, se realiza la identificación y evaluación de los elementos afectados y se evalúan los cambios de forma que se establezcan las actividades con mayor o menor alteración del medio en que se va a desarrollar.
4. El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio biótico y abiótico, durante el desarrollo de las actividades diseñadas para el proyecto.
5. Plan de Contingencia: En el plan de contingencia se describe su alcance, las etapas del plan, el análisis de amenazas que podrían está presentes en la zona del proyecto y el plan que daría atención a emergencias con los procedimientos y acciones particulares para atender a cada uno de los riegos en el momento de su desarrollo
6. Conclusiones: Este capítulo presenta las conclusiones obtenidas del Plan de Manejo Ambiental para el Presente Proyecto.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El subproyecto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META", con objeto de obra: "CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META", se desarrolla en el barrio Paraíso del municipio de Granada, el cual está ubicado en la república de Colombia, departamento del Meta, a 180 km al Sur - Oriente de Santa Fe de Bogotá D.C. y a 80 km al Sur de Villavicencio, capital del departamento del Meta (Llanos Orientales); Cuenta con un área total de 350 Km²; la altitud mínima es de 372 m.s.n.m. y la máxima es de 410 m.s.n.m., localizado entre los 3° 18´ y 3° 35´ de latitud Norte y entre 73° 30´ y 74° 03´ longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Extensión total: 336.73 km²

Extensión área urbana Cabecera Municipal: 11,39 km²

Extensión área urbana total: 12,42 km²

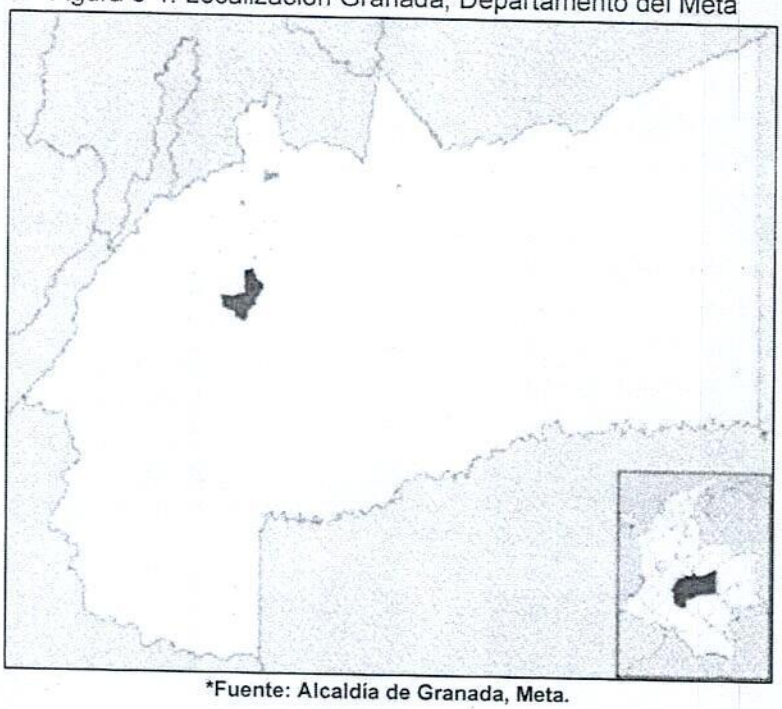
Extensión área rural: 321,49 km²

Extensión área de expansión Urbana: 2,83 km²

Altitud de la cabecera municipal: 372 m.s.n.m

Temperatura media: 24 °C

Figura 6-1. Localización Granada, Departamento del Meta



***Fuente: Alcaldía de Granada, Meta.**

LIMITES MUNICIPALES

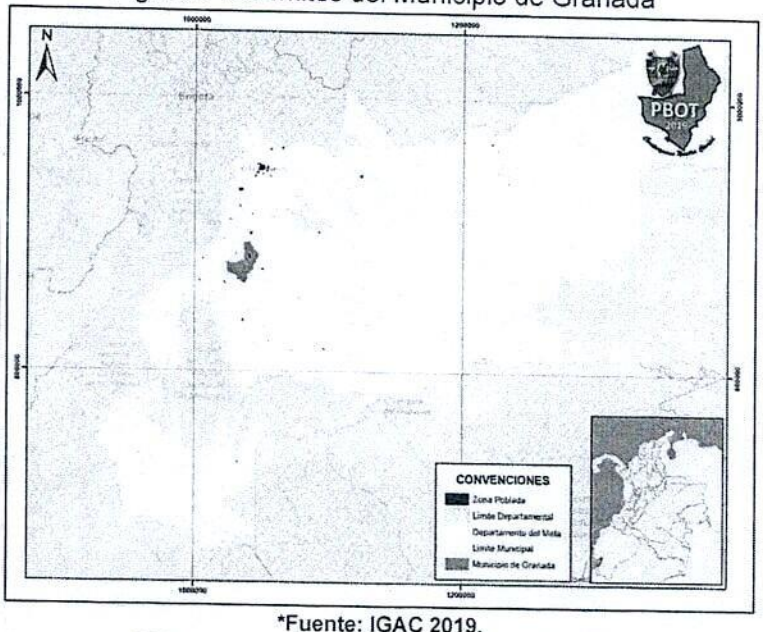
Al Norte – Municipio de San Martin.

Al Sur – Municipios de Fuente de Oro y San Juan de Arama.

Al Oriente – Municipios de San Martin y Fuente de Oro.

Al Occidente – Municipios de Lejanías y El Castillo.

Figura 6–2. Límites del Municipio de Granada



***Fuente: IGAC 2019,**
Elaboro: Equipo de Trabajo PBOT Granada 2019

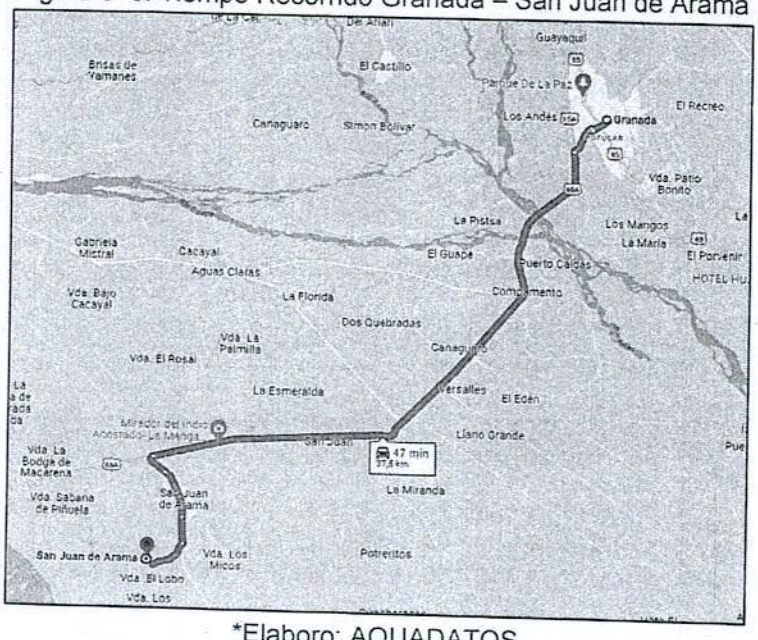
VIAS DE COMUNICACIÓN

Aéreas: El municipio no posee rutas de comunicación aérea, (no hay aeropuerto).

Terrestres: Granada cuenta con las siguientes vías de acceso: San Martín - Granada, Fuente de Oro - Granda y San Juan de Arama - Granada.

Fluviales: El municipio no posee rutas de comunicación fluvial, (no hay puerto).

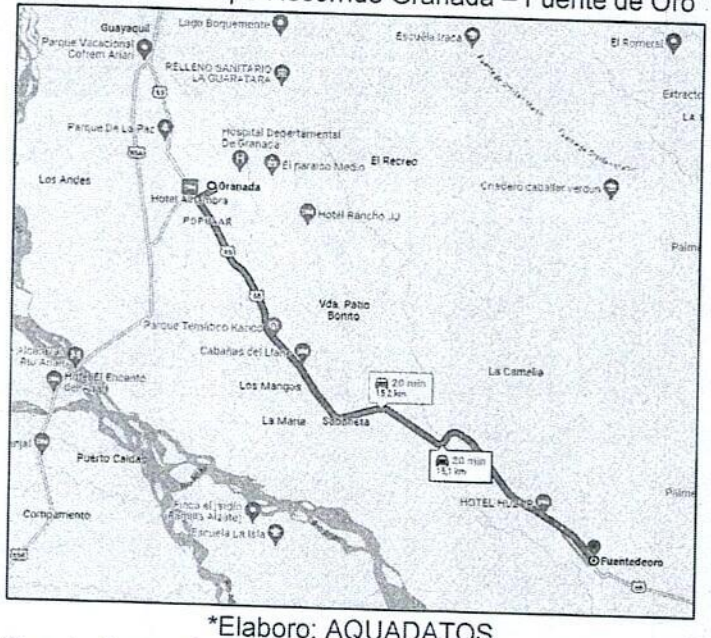
Figura 6–3. Tiempo Recorrido Granada – San Juan de Arama



*Elaboro: AQUADATOS

*Fuente: Imagen capturada de GOOGLE MAPS. Julio 2023

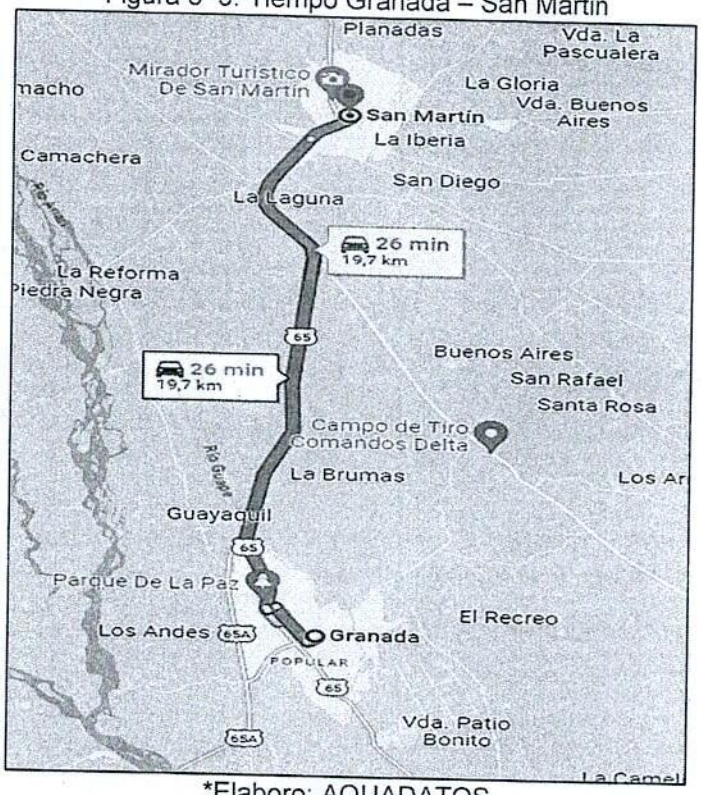
Figura 6–4. Tiempo Recorrido Granada – Fuente de Oro



*Elaboro: AQUADATOS

*Fuente: Imagen capturada de GOOGLE MAPS. Julio 2023

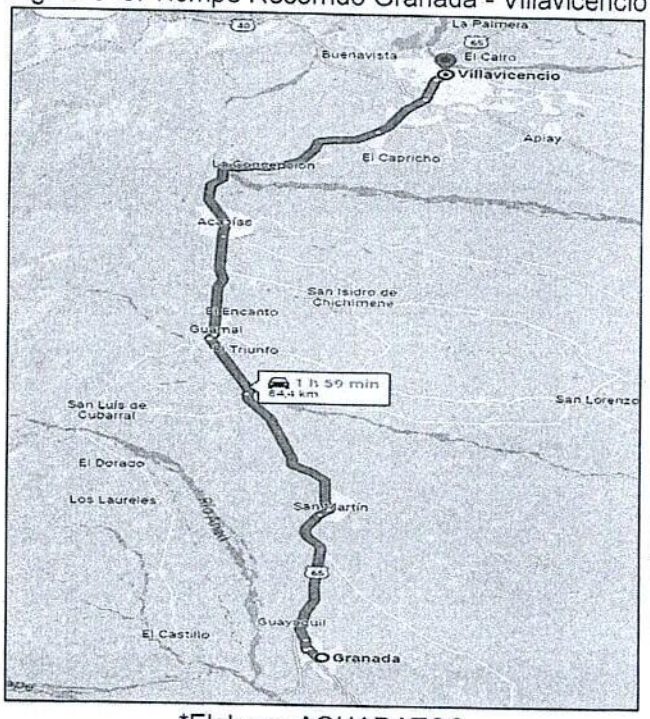
Figura 6–5. Tiempo Granada – San Martin



*Elaboro: AQUADATOS

*Fuente: Imagen capturada de GOOGLE MAPS. Julio 2023

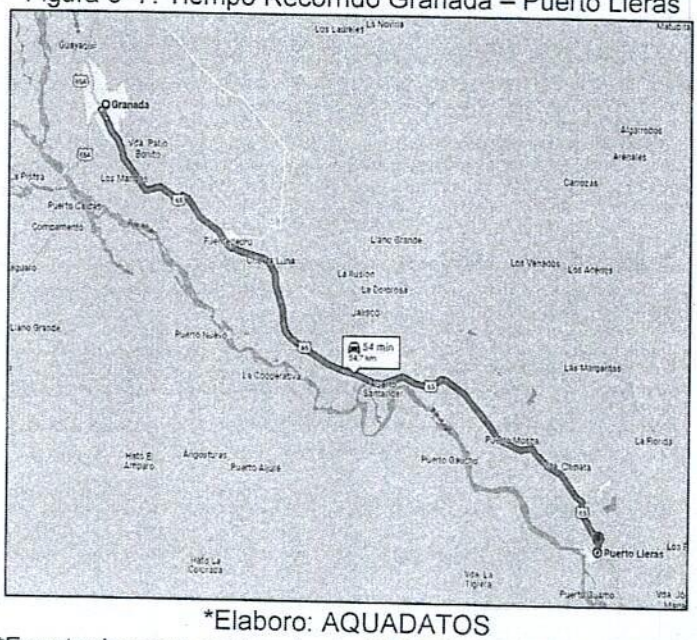
Figura 6–6. Tiempo Recorrido Granada - Villavicencio



*Elaboro: AQUADATOS

*Fuente: Imagen capturada de GOOGLE MAPS. Julio 2023

Figura 6–7. Tiempo Recorrido Granada – Puerto Lleras



*Elaboro: AQUADATOS

*Fuente: Imagen capturada de GOOGLE MAPS. Julio 2023

7. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO

A continuación, se detalla los estudios básicos del municipio Granada situado en el departamento del Meta, que permitirán un análisis de las variables que soportan las decisiones de requerimientos en diseños detallados, obras y costos del proyecto.

7.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia se delimita por la acción que puedan tener los impactos sobre el componente ambiental, por lo tanto, se incluye el área urbana del municipio Granada, especifica por donde esta o estará el sistema de alcantarillado Pluvial que será intervenido con la realización del Subproyecto en mención.

7.1.1 Área de Influencia Directa del Proyecto

El área de influencia directa es aquella en donde se manifiestan los impactos generados por las actividades realizada durante la ejecución de la obra, las cuales están relacionada con el corredor o infraestructura a intervenir. Teniendo en cuenta esta premisa se definirá como área de influencia directa las áreas donde se localizan o localizaran las obras de optimización de la red de alcantarillado pluvial como se muestra a continuación:

Figura 7-1. Localización del área de influencia directa



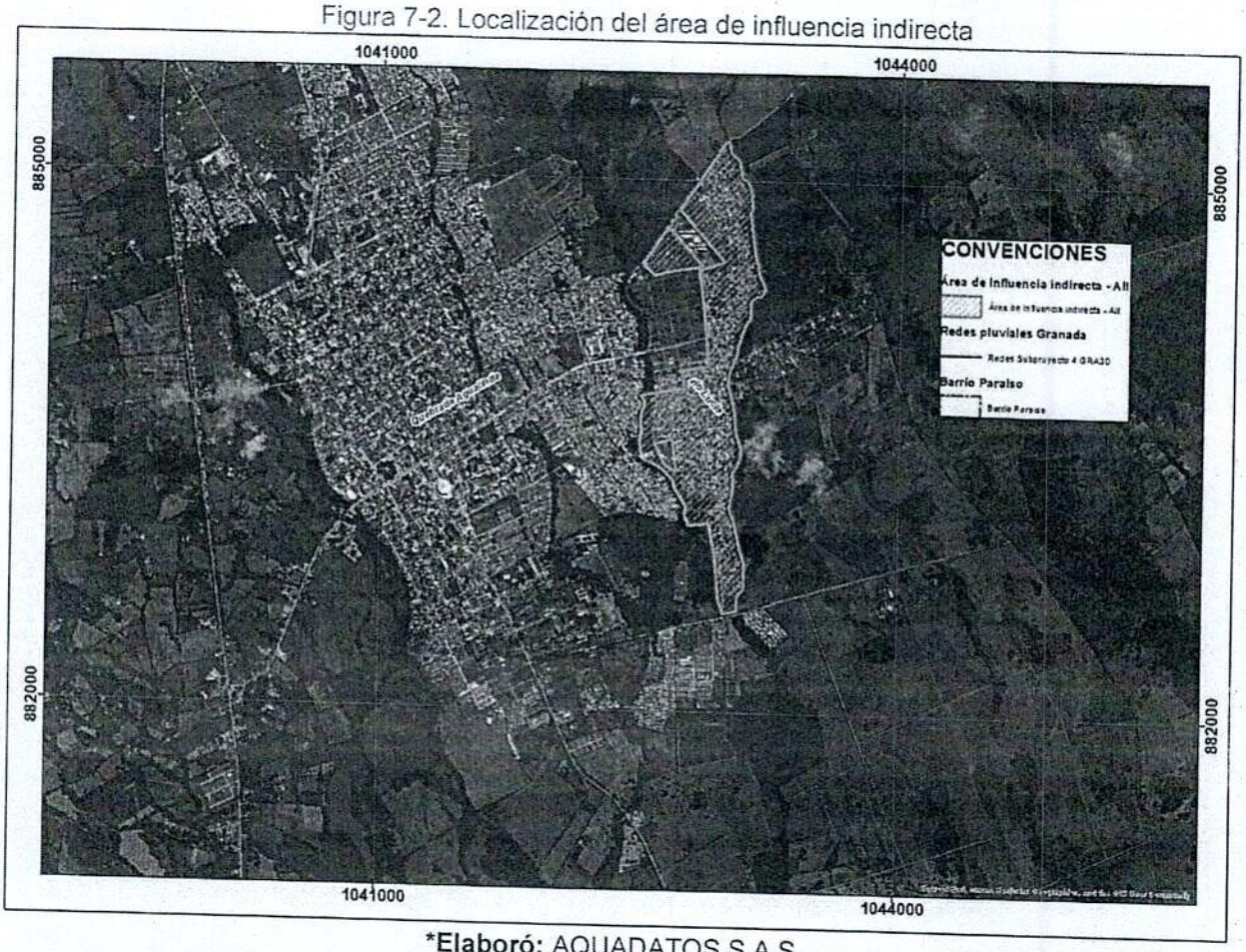
***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S
***Fuente:** Cartografía básica POMCA rio Medio y bajo Ariari

7.1.2 Área de Influencia Indirecta del Proyecto

El área de influencia indirecta se ha delimitado hasta donde trascienden los impactos ocasionados por el desarrollo del Subproyecto en mención y la infraestructura asociada, es así como se han contemplado los siguientes elementos: límites prediales, drenajes y coberturas vegetales; a continuación, se describe el límite del área de influencia indirecta que albergará el presente plan de manejo ambiental.

El área de influencia indirecta corresponderá al área de los predios cercanos a la ejecución del proyecto en mención, así como las vías, puentes vehiculares y fuentes hídricas aledaños a estos. Para el presente caso se deja como influencia indirecta el barrio El Paraíso.

Figura 7-2. Localización del área de influencia indirecta



***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S
***Fuente:** Cartografía básica POMCA rio Medio y bajo Ariari

7.2 COMPONENTE FÍSICO

A continuación, se describen las características del componente abiótico correspondiente a la zona objeto de estudio.

7.2.1 Hidrología[1]

Dentro del área de influencia del proyecto se cuenta con un plan de ordenamiento y manejo de cuenca (POMCA) del rio Medio y bajo ariari, declarado mediante la resolución N° PS-GJ 1.2.6.18.2900 del 30 de octubre de 2018 "por medio del cual se aprueba y adopta el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del rio medio y bajo ariari (3206-02) y se dictan otras disposiciones" El municipio de Granada se encuentra dentro de la Subcuenca hidrográfica Caño Irique, que según el POMCA tiene codificación 32060213.
00
En la siguiente tabla, se muestran las subcuencas donde se ubica la población urbana, asignando el nivel de complejidad y la dotación bruta conforme la resolución 2320 de 2009.

Tabla 7-1 Estimación de la demanda hídrica urbana por subcuencas.

MUNICIPIO	SUBCUENCA	NIVEL DE COMPLEJIDAD	DOTACIÓN NETA	DOTACIÓN BRUTA
Fuentedeoro	Caño Iraca	Medio	125	167
GRANADA	Caño Irique	Medio alto	135	180
Lejanías	Urichare	Medio	125	167
Puerto Concordia	Directos Ariari	Medio	125	167
Puerto Lleras	Directos Ariari	Medio	125	167
Puerto Rico	Directos Ariari	Medio	125	167
San Juan de Arama	Caño Cunumia	Medio	125	167

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

En el caso de la población rural se asume un nivel de complejidad bajo en clima cálido con dotación bruta según se muestra en la Tabla 7-2, para un nivel de pérdidas del 25%. En todos los casos la dotación bruta se multiplicó por la cantidad de habitantes a 2016 obteniendo la demanda hídrica para consumo doméstico a nivel de cuenca y subcuencas.

[1] POMCA rio medio y Bajo ariari

Tabla 7-2 Estimación de la demanda hídrica en la zona rural.

Dotación de agua	Cascos Urbanos	Zona Rural
Población		
Dotación neta (l/persona*día)	125-135	125
Dotación Bruta (l/persona*día)	167	167
Demanda Hídrica (hm^3/año)	5.699	1.982
Total	**7.951**	

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

7.2.2 Demanda hídrica potencial otros sectores.

En la actualidad las empresas prestadoras del servicio no cuentan con un registro detallado de facturación, en particular en el municipio de Granada, el núcleo urbano más poblado de la región, donde existe un gran número de conexiones informales. Sin embargo, en conversaciones con Empresa de Servicios Púbicos del Meta S.A. E.S.P (EDESA), según datos de facturación, el 20% de los recaudos (aproximadamente el 20% de los usuarios) corresponden al sector comercial.

En pequeñas comunidades donde el uso residencial representa más del 80% del consumo neto total, se pueden adoptar el consumo industrial, comercial y público como un pequeño porcentaje del residencial, así pues, en el presente POMCA se adopta como consumo comercial el 20% del consumo doméstico, y el 10% de institucional.

7.2.3 Demanda hídrica total potencial.

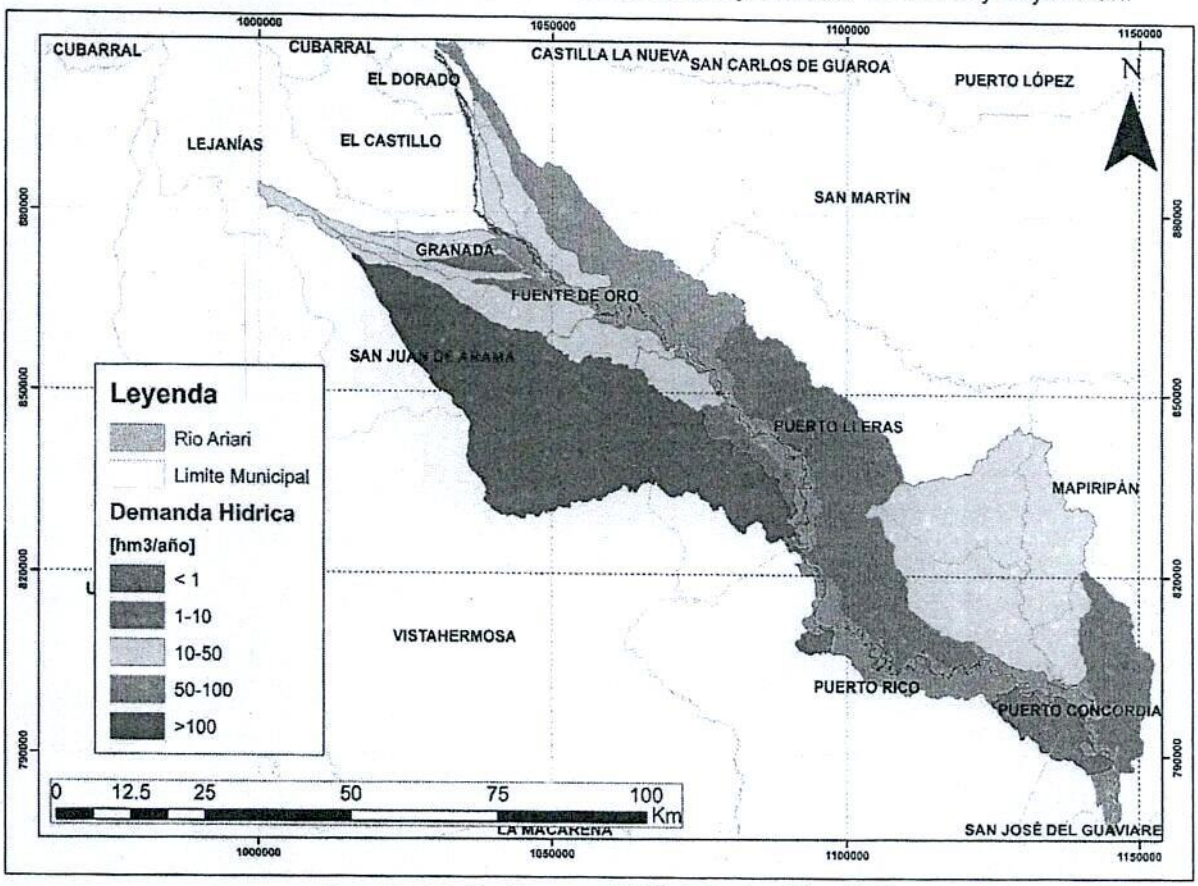
La demanda hídrica agregada total potencial para la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari, conforme a los sectores seleccionados, presenta un orden de magnitud de 472.45 hm^3/año. En la Tabla 7-4 se presentan los estimativos por sectores de la demanda por uso y su participación porcentual respecto al total de la cuenca, adicionalmente en esta se puede observar que la gran mayoría de la demanda es hecha por el sector agrícola con una fracción de 95.7% seguido del sector pecuario, la demanda real registrada equivale al 5% de la demanda potencial

Tabla 7-3 Consolidado de la demanda hídrica total.

SECTOR	DEMANDA HÍDRICA POTENCIAL (hm^3/año)	PORCENTAJE	DEMANDA HÍDRICA REAL REGISTRADA (hm^3/año)
Agrícola	452	93%	2.14
Pecuaria	21.77	4%	3.96
Domestica	7.95	2.4%	14.3
Comercial	1.59	0.4%	-
Institucional	0.80	0.2%	-
TOTAL	**484.25**	**100%**	**20.41**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Figura 7-3. Demanda hídrica total en la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

7.2.4 Información Hidrometeorológica

Para el presente caso, se relaciona la información existente en el área de influencia del proyecto, actualmente el municipio de Granada dispone de información en el POMCA rio Medio y Bajo Ariari por lo que a continuación se relaciona la variabilidad Interanual de la hidro climatología.

La información meteorológica con influencia en la cuenca corresponde a datos de precipitación (de escala diaria y mensual), además de temperatura, humedad, evaporación, brillo solar (de escala mensual), que por su cercanía a la zona de estudio sirven para caracterizar en detalle la hidro-meteorología y la climatología de la cuenca.

Las estaciones aquí descritas, por estar al interior de la cuenca, o en sus cercanías serán objeto de análisis y estudio detallado, incluyendo el análisis de la calidad de la información, el análisis de los ciclos anuales, la variabilidad climática, la existencia de tendencias y el análisis de eventos extremos desde el punto de vista no estacionario.

Para la caracterización temporal de las variables climatológicas se utilizaron nueve estaciones, ocho de las cuales son climatológicas ordinarias (CO) y una es climatológica principales (CP), según se muestra en la Tabla 7-4.

Tabla 7-4.Estaciones climatológicas dentro de la zona de estudio.

CODIGO	NOMBRE	CAT	DPTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	FECHA_INST	FECHA_SUSP
32075060	COOPERATIVA LA	CO	META	FUENTEDEORO	ARIARI	3.367	-73.700	280	15/04/1986	30/04/2005
32075040	HOLANDA LA	CO	META	GRANADA	ARIARI	3.516	-73.716	360	15/11/1978	
32075050	MESETAS	CO	META	MESETAS	GÜEJAR	3.380	-74.043	620	15/12/1983	
32075010	NARANJOS LOS	CO	META	GRANADA	ARIARI	3.467	-73.717	220	15/03/1968	15/03/1976
32075020	PUERTO LIMON	CO	META	FUENTEDEORO	ARIARI	3.367	-73.500	255	15/05/1968	15/01/1990
32075080	PUERTO LLERAS	CO	META	PUERTO LLERAS	ARIARI	3.268	-73.373	245	15/10/1990	
32105070	SAN JOSE GUAVIARE	CO	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	2.553	-72.647	165	15/11/1983	

CODIGO	NOMBRE	CAT	DPTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	FECHA_INST	FECHA_SUSP
32075030	VISTAHERMOSA	CO	META	VISTAHERMOSA	GÜEJAR	3.120	-73.754	325	15/04/1969	
35015020	IRACA GJA	CP	META	SAN MARTÍN	CNO CAMOA	3.683	-73.700	400	15/08/1960	15/01/1984

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

En la Tabla 7-5 se presentan los parámetros medidos por las estaciones climatológicas analizadas.

Tabla 7-5.Parámetros medidos por las estaciones en la zona de estudio

CODIGO	NOMBRE	CAT	P	Bs	ET	HR	Nub	Trocio	Tmedia	Tmax	Tmin	e	V
32075	COOPERATIVA LA	CO	x			x	x	x	X	x	x	x	
32075040	HOLANDA LA	CO	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	
32075050	MESETAS	CO	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	
32075010	NARANJOS LOS	CO	x										
32075020	PUERTO LIMON	CO	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	
32075080	PUERTO LLERAS	CO	x										
32105070	SAN JOSE GUAVIARE	CO	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	
32075030	VISTAHERMOSA	CO	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	
35015020	IRACA GJA	CP	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

P: Precipitación

Bs: Brillo Solar

ET: Evapotranspiración

HR: Humedad Relativa

Nub: Nubosidad

Trocio: Temperatura punto de rocío.

Tmedia: Temperatura media

Tmax:Temperatura máxima

Tmin:Temperatura mínima

V: Velocidad y dirección del viento

Así mismo se identificaron 21 estaciones pluviométricas (PM) con influencia al interior de la cuenca las cuales se presentan en la Tabla 7-6. En total se cuenta con 30 estaciones que tienen información de precipitación.

Igualmente se utilizó información regional adicional para definir las condiciones de frontera de los mapas climáticos, dicha información no será objeto de análisis detallado. En total 23 estaciones, de las cuales ocho son climatológicas (dos principales y seis ordinarias), y 15 estaciones de precipitación (todas pluviométricas), se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7-6. Estaciones de precipitación presentes en la zona de estudio.

CODIGO	NOMBRE	CAT	DPTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	FECHA_INST	FECHA_SUSP
32070110	AGUAS CLARAS	PM	META	GRANADA	ARIARI	3.472	-73.858	520	15/04/1989	
32100010	BOLIVIA LA	PM	GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GUAVIARE	2.567	-72.633	250	15/05/1980	15/01/1990
32060060	CALIME	PM	META	EL DORADO	ARIARI	3.742	-73.835	800	15/07/1978	
32070010	CAMPO ALEGRE	PM	META	VISTAHERMOSA	GUEJAR	3.200	-73.750	260	15/09/1979	
32080030	CANDILEJAS	PM	META	PUERTO RICO	ARIARI	2.833	-73.083	184	15/06/1983	
32070020	CAÑO BLANCO	PM	META	FUENTEDEORO	CAÑO BLANCO	3.250	-73.517	240	15/09/1979	
32070060	FUENTEDE ORO	PM	META	FUENTEDEORO	CNO IRIQUE	3.467	-73.633	300	15/07/1979	
32070120	MESA DE FERNANDEZ	PM	META	SAN JUAN DE ARAMA	ARIARI	3.457	-74.030	650	15/10/1993	
32060020	MESA DE YAMANES	PM	META	EL CASTILLO	GUAPE	3.531	-73.901	600	15/01/1969	

CODIGO	NOMBRE	CAT	DPTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	FECHA_INST	FECHA_SUSP
32070030	MICOS LOS	PM	META	SAN JUAN DE ARAMA	GUEJAR	3.316	-73.892	500	15/09/1979	
32070090	PEÑAS BLANCAS	PM	META	SAN JUAN DE ARAMA	GUEJAR	3.317	-73.917	440	15/12/1983	
32070040	PINALITO	PM	META	VISTAHERMOSA	ARIARI	2.983	-73.633	245	15/09/1978	
32080040	PORORIO EL	PM	META	PUERTO CONCORDIA	CAÑO PORORIO	2.833	-72.809	235	15/12/1983	
32070050	PUERTO LLERAS	PM	META	PUERTO LLERAS	ARIARI	3.283	-73.383	245	15/07/1979	15/06/1990
32080010	PUERTO RICO	PM	META	PUERTO RICO	ARIARI	2.943	-73.210	230	15/08/1979	
32060100	PUERTO ANGOSTURAS	PM	META	CUBARRAL	ARIARI	3.793	-73.922	745	15/03/2001	
32070100	SAN JUAN DE ARAMA	PM	META	SAN JUAN DE ARAMA	GUEJAR	3.375	-73.892	410	15/12/1983	
32060030	SAN LUIS CUBARRAL	PM	META	CUBARRAL	ARIARI	3.791	-73.843	600	15/01/1969	
35010090	SAN MARTÍN	PM	META	SAN MARTÍN	CAÑO CAMOA	3.750	-73.701	420	15/08/1978	
35010220	SAN MARTÍN	PM	META	SAN MARTÍN	CAÑO CAMOA	3.717	-73.700	540	15/01/1960	15/02/1970
32070080	TIERRA GRATA	PM	META	PUERTO LLERAS	ARIARI	3.088	-73.226	191	15/06/1983	

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las estaciones utilizadas, se logró establecer que el área de estudio, el régimen de las precipitaciones en la región es bimodal, muy semejante al existente en la región Andina, pues se presentan dos periodos de precipitación alta correspondiente a los meses de Abril y Mayo, y otro pico en los meses de Octubre y Noviembre, mientras que los periodos de baja precipitación se presentan desde Junio a Agosto y de Diciembre a Febrero, siendo el mes de Enero el mes más seco. La precipitación media anual varía desde los 2968 mm/año hasta los 1360 mm/año, con una predominancia de precipitación sentido Nor-este a Sur.

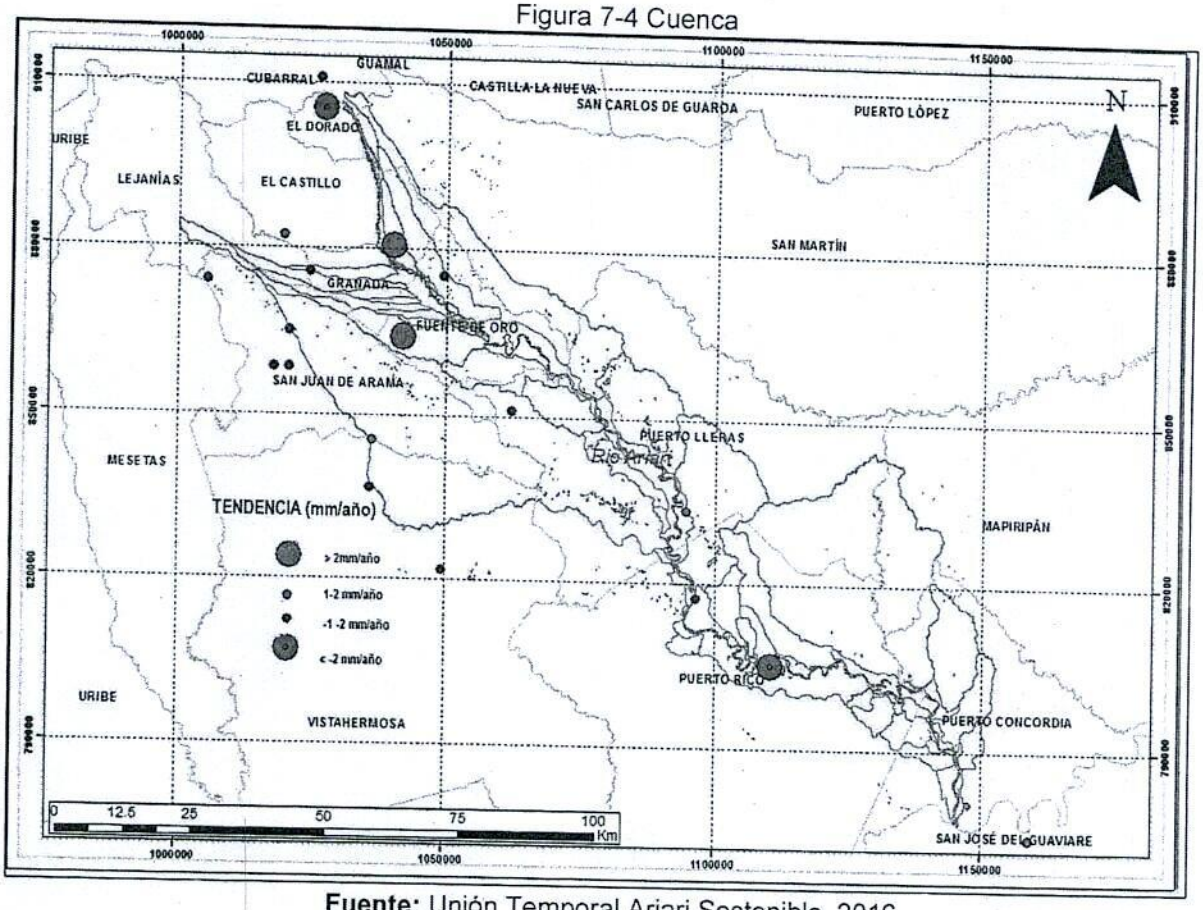
Metodología general para el análisis de las precipitaciones máximas anuales.

La metodología general para el análisis no estacionario de eventos extremos con antelación. Se utilizan los datos de precipitación máxima anual con periodo de registro superior a 15 años y con influencia en la cuenca. De igual manera se procedió a la cuantificación de las tendencias en las series de precipitación máxima anual donde se utilizaron ventanas móviles de 5 y 10 años, las tendencias establecidas serán aquellas significativas según el test de Mann-Kendall. En la **Tabla 7-7** se presentan los resultados del análisis de tendencias para los datos de precipitaciones máximas de 24 horas en las estaciones en el área del proyecto.

Tabla 7-7. Análisis de tendencias en las series anuales de precipitación máxima de 24 horas.

CODIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	REGISTRO (AÑOS)	TENDENCIA		
					SERIE ORIGINAL	MOVIL 5 AÑOS	MOVIL 10 AÑOS
32070110	AGUAS CLARAS	3.472	-73.858	26	NO	NO	NO
32060060	CALIME	3.742	-73.835	38	NO	-3.897	-4.1
32070010	CAMPO ALEGRE	3.2	-73.75	37	NO	NO	0.68
32080030	CANDILEJAS	2.833	-73.083	37	NO	NO	-1.59
32070020	CAÑO BLANCO	3.25	-73.517	37	NO	NO	NO
32070060	FUENTEDEORO	3.467	-73.633	37	NO	NO	NO
32070120	MESA DE FERNANDEZ	3.457	-74.03	23	NO	NO	NO
32060020	MESA DE YAMANES	3.531	-73.901	37	0.87	1.15	1.41
32070030	MICOS LOS	3.316	-73.892	37	NO	NO	NO
32070090	PEÑAS BLANCAS	3.317	-73.917	33	NO	-0.7330	-0.9277
32070040	PINALITO	2.983	-73.633	37	NO	NO	-0.4959
32080010	PUERTO RICO	2.943	-73.21	37	NO	NO	NO
32070100	SAN JUAN DE ARAMA	3.375	-73.892	33	NO	NO	NO
32060030	SAN LUIS CUBARRAL	3.791	-73.843	37	NO	NO	NO
32070080	TIERRA GRATA	3.088	-73.226	33	0.7856	0.9248	0.9067
32075060	COOPERATIVA LA	3.367	-73.7	20	1.83	1.87	1.76
32075040	HOLANDA LA	3.516	-73.716	37	NO	1.15	1.17
32105070	SAN JOSE GUAVIARE	2.553	-72.647	32	NO	NO	0.4538
32075030	VISTAHERMOSA	3.12	-73.754	32	NO	NO	-0.3662

Figura 7-4 Cuenca

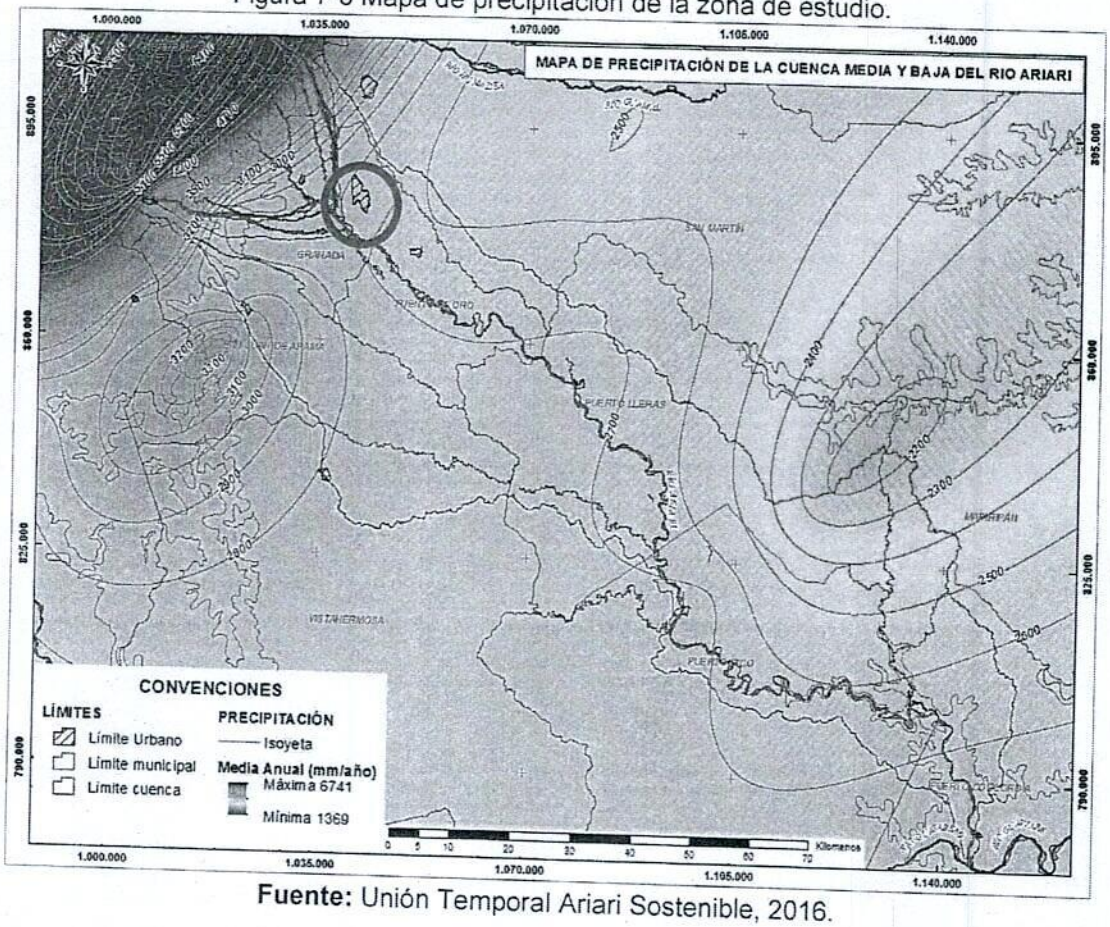


Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Del diagrama de rosas (también denominado ovni-variograma), se deduce que la dirección de mínima variación (o máxima correlación espacial) para la precipitación media en la zona de estudio (dirección resaltada en color rojo) se localiza entre las direcciones N30E y N45E puesto que éstas exhiben las mínimas mesetas en los variogramas experimentales estimados. Esta tendencia se confirma visualmente y es semejante la dirección de la cordillera oriental, es decir, la dirección preferente de correlación espacial de los datos corresponde a la cordillera oriental, por lo que existe una fuerte componente orográfica en la distribución espacial de la precipitación.

Una vez definida la dirección de máxima correlación (mínima variación) espacial de los datos, se procede a efectuar el krigueado usando el variograma experimental en la dirección E45N para la interpolación de los datos de precipitación usando un modelo pepita, anidando con un modelo lineal. Los resultados de la especialización de la precipitación media multianual se presentan en la Figura 7-4, los contornos derivados de dicha distribución se conocen como Isoyetas y ayudan en la compresión la distribución de las lluvias en la región.

Figura 7-5 Mapa de precipitación de la zona de estudio.



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

La distribución espacial de la lluvia para la zona de estudio permite observar que las mayores precipitaciones se presentan hacia el norte, en cercanías al municipio de Cubarral, Meta con valores de hasta 6000 mm al año; la precipitaciones más bajas se presentan hacia el sureste, donde la precipitación anual toma valores de 2200-2500 mm al año cerca al municipio de Mapiripán Sobre la cuenca los valores de precipitación varían entre los 2200 y hasta 4400 mm al año en las partes más altas de la cuenca.

Para caracterizar la variabilidad espacio – temporal de la precipitación se han utilizado los reanálisis de Hurtado (2008) además de la información insitu interpolada mes a mes de la siguiente manera: para conservar la estructura espacial medial multianual, se estima la proporción (porcentaje) del dato medio mensual multianual, con respecto al promedio multianual para cada estación, con los resultados se genera un kriging simple, obteniendo un mapa de porcentajes para cada mes que luego será multiplicado por el mapa de precipitación medial multianual.

La temperatura media mensual multianual en la zona de estudio oscila entre 24°C a 27°C, coincidiendo el período más caliente con el período más seco y el período más frío con el período de mayor pluviosidad. Estas temperaturas corresponden a un clima Cálido; por la poca

variación durante el transcurso del año, se ajusta a un régimen isotérmico de temperaturas con un promedio de 28°C.

En la zona de estudio, el brillo solar presenta un valor en promedio mensual multianual del orden de las 1665 horas al año. La insolación media mensual en promedio es del orden de 138.8 horas. El número de horas de brillo solar es influenciado en gran medida, por la precipitación en los diferentes meses del año, siendo el período más seco el de mayor insolación y la temporada húmeda presenta los valores más bajos de brillo solar. El brillo solar varía en promedio entre 107 horas como mínimo a 188 horas al mes como máximo.

En las áreas de estudio en promedio, los meses donde se presentan las mayores insolaciones son diciembre y enero, siendo el mes de mayor insolación en enero con 189 horas de brillo solar. Las menores insolaciones en promedio se registran durante los meses de Abril a Julio, siendo Abril el mes donde se presentan los valores más bajos con 107 horas de Brillo solar.

El período donde se presentan las mayores humedades relativas está entre los meses de Abril a Noviembre con un valor promedio de 84.3%, siendo Junio el mes donde se presenta el valor máximo del orden de 86%. Las menores humedades relativas en promedio se registran entre los meses de Diciembre a Marzo, con un valor promedio de 75.3%, siendo Febrero el mes donde se presenta el valor mínimo del orden de 74% de humedad relativa.

7.2.5 Geología[2]

En el presente numeral se describe un panorama regional y local de la geología del área de la cuenca hidrográfica del rio Medio y Bajo Ariari, con caracterización de las unidades litoestratigráficas, los controles geoestructurales dominantes y en especial las características locales, basado en la recopilación de información existente, con fotointerpretación y control de campo, que constituya la base temática para analizar varios aspectos físicos del área de estudio, especialmente relacionados con potencialidades de este elemento y su incidencia en la generación de amenazas naturales.

La metodologia basada en la recopilación de información existente, interpretación de sensores remotos y con control de campo, permitió cartografiar a escala 1:25.000, las principales características geológicas y controles geo estructurales de la Cuenca. El mapa geológico se generó con base en la información oficial de INGEOMINAS, ahora Servicio Geológico Colombiano - SGC. Se usaron imágenes de satélite tipo ALOS y RapidEye, con rango de toma entre 2010 a 2014, con una resolución espacial entre 5 y 12 m, se interpretó con ayuda del modelo de elevación digital del terreno (DEM) de 5 m, generado por el IGAC, su correspondiente hillshade y la herramienta de Google Earth.

7.2.5.1 Geología regional

A continuación, se describen las unidades geológicas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, barrio

[2] POMCA rio medio y Bajo ariari

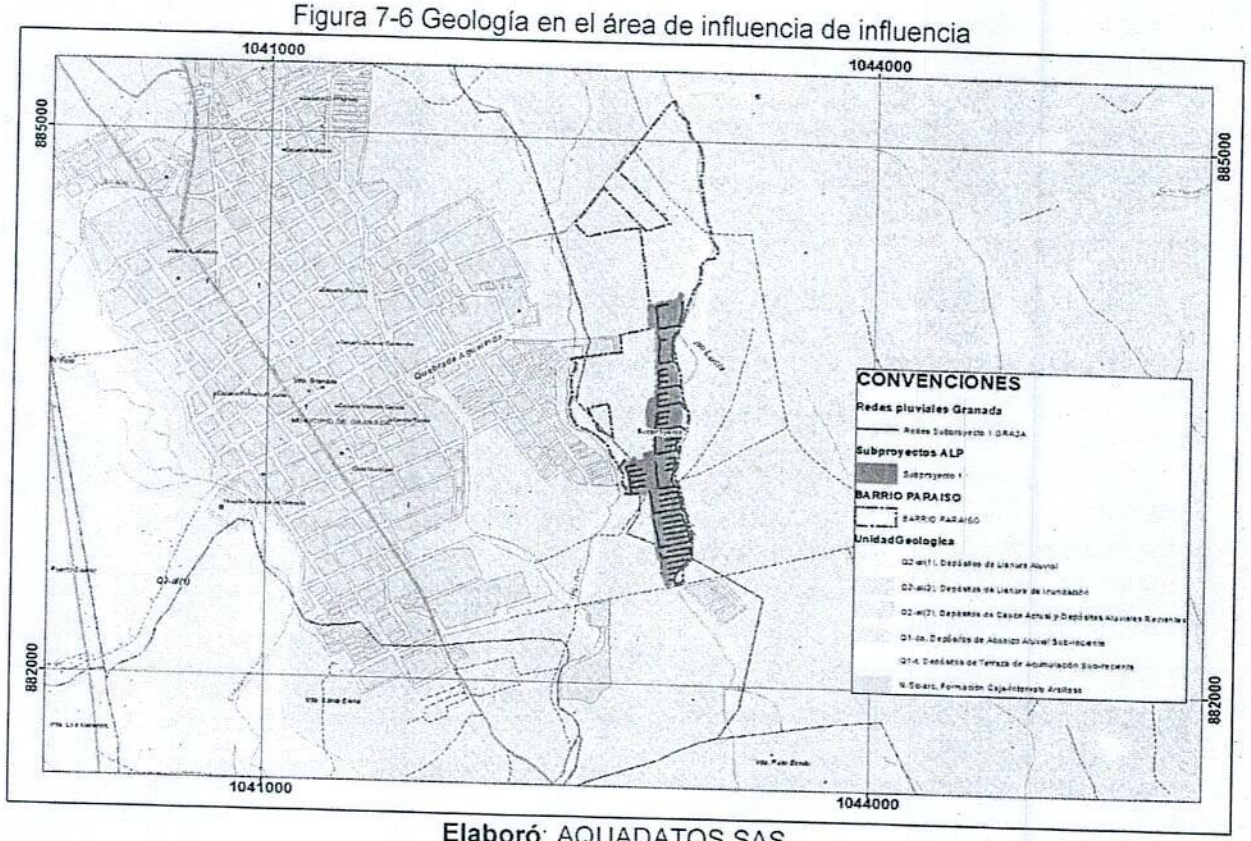
- **Q1-ca, Depósitos de Abanico Aluvial Sub-reciente**

Se expanden dos (2) abanicos aluviales sub-recientes hacia el sector occidental de la zona de estudio, a ambos costados del río Ariari, ocupando el 17,6% del área de la Cuenca Hidrográfica del Río Medio y Bajo Ariari. Uno se extiende en el norte, con el ápice hacia el este del casco urbano del municipio de San Luis de Cubarral y el otro al sur, con el ápice al norte del municipio de San Juan de Arama.

El abanico norte se extiende parcialmente sobre los municipios de San Luis de Cubarral, San Martín, Granada y Fuente de Oro; el abanico sur, reposa principalmente en los municipios de San Juan de Arama y Vistahermosa, además de pequeñas partes en los municipios de GRANADA y Fuentedeoro. Esto abanicos probablemente fueron depositados en el Pleistoceno.

Los depósitos de Abanicos Aluviales Sub-recientes en general producen superficies planas de gran amplitud con algunas ondulaciones locales, con inclinación leve hacia el sureste, han sido disectados por las corrientes actuales y se hallan por encima del nivel de estas. Se estima por la topografía y lo observado en campo, que el espesor promedio del abanico localizado al norte es de 25 m, mientras que el del abanico sur sería mayor, alcanzando alrededor de los 60 m; estos espesores van disminuyendo progresivamente hacia la zona distal, hasta alcanzar aproximadamente los 10 m.

Figura 7-6 Geología en el área de influencia de influencia



Elaboró: AQUADATOS SAS
Fuente: POMCA rio medio y Bajo ariari

7.2.6 Geomorfología

Las unidades geomorfológicas de la Cuenca Hidrográfica del Río Medio y Bajo Ariari, son el resultado de la interacción de procesos denudativos, acumulativos y climáticos, ampliamente influenciados por el levantamiento de la Cordillera Oriental y la posterior depositación en la Cuenca de los Llanos Orientales. Las geoformas han sido modeladas sobre rocas sedimentarias y depósitos cuaternarios.

- **Abanicos Aluviales Sub-recientes – Faas**

Esta unidad geomorfológica corresponde a dos (2) abanicos aluviales del piedemonte llanero que alcanzan varios kilómetros de extensión y se localizan hacia el sector occidental de la zona de estudio, en medio de estos discurre el río Ariari y se desarrolla su correspondiente llanura aluvial. El abanico norte se extiende parcialmente sobre los municipios de San Luis de Cubarral, San Martín de los Llanos, Granada y Fuentedeoro; el abanico sur, reposa principalmente en los municipios de San Juan de Arama y Vistahermosa, además de pequeñas partes en los municipios de GRANADA y Fuentedeoro.

La delimitación de los abanicos se realiza principalmente a partir del análisis de las imágenes satelitales y del DEM realizado por el IGAC, y luego se corrobora el contacto con el control de campo. Los Abanicos Aluviales Sub-recientes en general producen un relieve de superficies planas de gran amplitud con algunas ondulaciones locales e inclinación leve hacia el sureste, el índice de contraste de relieve es muy bajo. Presentan laderas planas, extremadamente largas y las crestas son planas. Esta sub-unidad se encuentra moderadamente disectada por varios caños que tienen valles en forma de "U", ocupa el 17,3% de la zona de estudio.

Una característica relevante de la geoforma de Abanicos Aluviales Sub-recientes es el patrón de drenaje paralelo, que para la zona de estudio se desarrolla exclusivamente sobre esta sub-unidad; el índice de frecuencia de drenaje es muy bajo (en promedio 1 drenaje/Km^2) y la densidad de drenaje es moderada (0,8 km/km^2). Las pendientes de los Abanicos Aluviales Sub-recientes son principalmente planas o suavemente inclinadas (<5°), correspondiendo al 96,5% del área ocupada por la geoforma; en segundo lugar, están las pendientes inclinadas (5°-10°), ocupando un porcentaje del 3,41%.

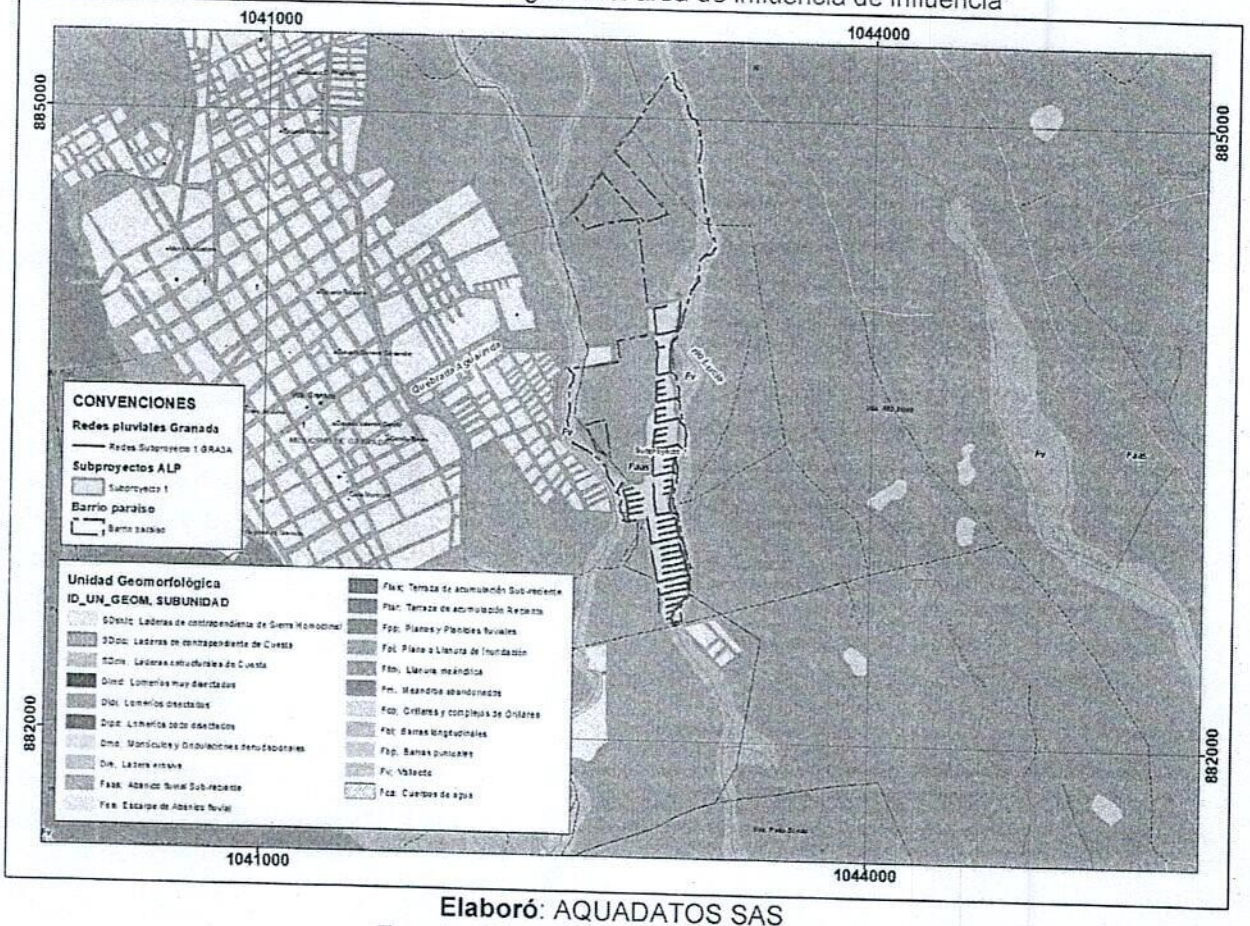
Los Abanicos Aluviales Sub-recientes posiblemente estén afectados por actividad neotectónica, de acuerdo con el modelo digital de elevación (DEM), hacia la parte más norte de la zona de estudio, las fallas producen un ligero levantamiento de la sub-unidad; estas evidencias neotectónicas no fueron observadas en campo. Debido a la topografía plana de esta sub-unidad, desde el punto de vista morfodinámico solo se presenta erosión laminar.

Tabla 7-8 Unidades y sub-unidades geomorfológicas para la Cuenca Hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari

Zona Geoestructural Geomorfoestructura	Provincia Geomorfológica	Región Geomorfológica	Ambiente Morfogenético	Unidad Geomorfológica	Sub-Unidad Geomorfológica	Nomenclatura	Procesos morfodinámicos presentes
MegaCuencas de sedimentación	Llanuras del Meta	Abanicos Coalescentes del Piedemonte	Fluvial	Abanico Aluvial	Abanico Aluvial Sub-reciente	Faas	Erosión laminar

Fuente: POMCA rio Medio y Bajo Ariari

Figura 7-7 Geomorfología en el área de influencia de influencia



Elaboró: AQUADATOS SAS
Fuente: POMCA rio medio y Bajo ariari

7.2.7 Suelo

El suelo como componente fundamental del medio físico-biótico de la Cuenca hidrográfica del río medio y bajo Ariari es variado como consecuencia de la diversidad geológica, geomorfológica, ecológica y ambiental; en sectores extensos está afectado por procesos de degradación debido a la disección del relieve de altillanura lo que sugiere la necesidad de implementar programas de recuperación de áreas erosionadas y de conservación del ecosistema estratégico denominado bosque de galería que sirve como corredor biológico y refugio de fauna y flora. Este fenómeno y la existencia de sectores altamente productivos a nivel agrícola en el paisaje de Piedemonte y Planicie aluvial señalan la necesidad de ordenar el territorio para que la unidad hidrográfica retome plenamente su papel no solo como protectora y captadora de agua, sino como espacio oferente de otros servicios ambientales imprescindibles para el bienestar de sus habitantes.

El conocimiento del mosaico edáfico con fines de ordenamiento centra la atención en la identificación de las limitaciones de cada una de las poblaciones de suelos presentes en la cuenca mediante la consulta del estudio agrológico del departamento del Meta (IGAC, 2004) cuya percepción y análisis de la edafodiversidad, genera vacíos de conocimiento, e insuficiencia en el grado de discriminación de la expresión cartográfica de los fenómenos que afectan la capacidad de uso de las tierras, a la luz de las exigencias de la autoridad ambiental de analizar el componente suelo a un nivel de detalle compatible con la escala 1: 25.000.

- **Capacidad de Uso de las Tierras**

Tabla 7-9 leyenda capacidad de usos de las tierras cuenca río medio y bajo ariari

CLASE	SUBCLASE	UNIDADES GEOMORFO PEDOLOGICAS	PRINCIPALES LIMITANTES DE USO	USOS PRINCIPALES PROPUESTOS	SIMBOLO	AREA	
						(ha)	%
4	4s	AR1, AR12, AR14, AR15, AR18, AR2, AR3, AR4, AR41, AR5, AR7	Reacción fuertemente ácida, altos contenidos de aluminio y fertilidad natural baja.	Cultivos permanentes, intensivos	CPI	269 097	52

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016

Tabla 7-10 hectáreas por clase agrológica hectáreas por clase agrológica

CLASES AGROLÓGICAS						
Municipio	3	4	5	6	7	8
GRANADA	11 120	93 366	1 096	672	35	12 732

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016

- **Subclase 4s**

Las tierras correspondientes a esta subclase ocurren en los paisajes de altillanura plana a ligeramente disectada y Piedemonte, en clima cálido húmedo, con pendientes 0 – 3%, 3 – 7%; las tierras presentan limitaciones por la fertilidad baja y, en algunos sectores, por la presencia de concreciones de hierro que no limitan la profundidad efectiva y que, en la superficie del terreno, constituyen una fase pedregosa.

El área está actualmente bajo cobertura de pasturas naturales con ganadería extensiva y cultivos (maíz, yuca, plátano, palma). Las tierras de esta clase son aptas para cultivos permanentes (CPI), y para usos en pasturas, especialmente con sistemas ganaderos semi – intensivos (PSI).

Es necesario realizar prácticas de mejoramiento de suelos, como aplicaciones de enmiendas para disminuir la fuerte acidez, y la adición de materia orgánica.

- **Subclase 4hs**

Las tierras que conforman esta subclase se ubican en los planos y bajos de las terrazas y en algunos sectores del plano de inundación como albardones y vegas en pendientes 0 – 3%, 3 – 7%; el uso está limitado por el drenaje imperfecto, los altos contenidos de aluminio y la fertilidad baja; el clima es cálido húmedo.

La zona se ve afectada por encharcamientos en la época lluviosa del año, lo cual se refleja en una profundidad efectiva moderada; adicionalmente la fertilidad natural es muy baja y las texturas son variadas. Las áreas en las cuales están las tierras de la subclase 4hs han sido despojadas de la vegetación nativa, lo que disminuye rápidamente la materia orgánica en la sección superior del perfil del suelo. Las tierras están utilizadas en pastos nativos en la mayor parte de la zona; en algunos sectores se presentan áreas con pastos adaptados a las condiciones naturales del medio como las brachiarias y algunos pastos de corte; también se encuentran algunos cultivos de plátano y cacao.

Son áreas aptas para ganadería de pastoreo semi intensivo (PSI), en función de la estacionalidad de los encharcamientos, por lo que se requieren obras de drenaje, y prácticas de conservación de suelos con aplicaciones de enmiendas calcáreas y de materia orgánica.

- **Subclase 5hs**

Estas tierras, como se anotó anteriormente, ocurren en área depresionales; el clima es cálido húmedo; las principales limitaciones son el mal drenaje, la poca profundidad efectiva y la muy baja fertilidad; solo permiten usos estacionales de pastoreo extensivo.

Actualmente las tierras están dedicadas a la ganadería de tipo extensivo y estacional (tiempo seco) con pastos de tipo brachiaria (PEX) (Figura 10-24). Las condiciones de manejo de estas tierras están limitadas por los fenómenos de estacionalidad de los encharcamientos y las inundaciones; el uso en ganadería estacional es una opción pero solamente se podría efectuar con pasturas nativas o en su defecto pasturas adaptadas a condiciones de exceso de agua en el suelo; se recomienda en algunos sectores como las cubetas cercanas al río Ariaria destinarlas para conservación de los ecosistemas ya que corresponden a antiguos esteros que fueron deforestados y sometidos a un uso ganadero muy extensivo.

- **Subclase 8h**

Las tierras de esta subclase ocurren en los vallecitos coluvio aluviales; presentan limitaciones que están relacionadas con la presencia de agua la mayor parte del año; básicamente corresponden a las áreas que forman el ecosistema especial conformado por los esteros y los caños el cual por normatividad vigente debe mantener una franja a cada lado de los cuerpos de agua dedicada al resurgimiento y mantenimiento de la vegetación natural, ya que corresponden a bosques de galería los cuales son corredores biológicos y protectores de los cauces hídricos.

Figura 7-8 uso de la tierra en el área de influencia de influencia



Elaboró: AQUADATOS SAS
Fuente: POMCA rio medio y Bajo ariari

7.2.7.1 Suelo, cobertura y usos de suelo

En la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari es evidente la transformación de los ecosistemas naturales por la intervención antrópica principalmente por actividades pecuarias y agrícolas, generando como resultado un aumento en las coberturas de pastos limpios y cultivos transitorios, mientras que la vegetación arbórea natural se ve reducida a las márgenes de las fuentes hídricas.

- **Pastos Limpios (231)**

Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas (IDEAM 2010).

Corresponde a extensas áreas de pasto sembrado donde el uso del suelo corresponde a ganadería; las especies más utilizadas por la población para la siembra son pasto Brachiaria decumbens Stapf, Brachiaria humidícola (Rendle) Schweick y Brachiaria brizantha (A. Rich) Stapf; por su tolerancia a las condiciones climáticas y edáficas.

Los pastos limpios en el área de la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari corresponde a una de las coberturas de mayor extensión dado el ámbito ganadero de la región de los llanos orientales. Se puede localizar en la gran mayoría de los municipios de la Cuenca hidrográfica, pero se puede encontrar preferiblemente en suelos de terraplén (terrazas) por lo que no son muy frecuentes en los valles aluviales del río Ariari.

- **Tejido urbano continúo (111)**

Se refiere a espacios conformados por edificaciones y las zonas adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno (IDEAM, 2010).

La cobertura de tejido urbano continuo en la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari está representada por quince (15) centros poblados. Los principales centros poblados que caracterizan esta cobertura son: Fuentedeoro, GRANADA, Lejanías, San Juan de Arama, Puerto Rico, Puerto Lleras, Puerto Concordia y Vistahermosa. De estos sobresale GRANADA, como el de mayor extensión y composición industrial y recreativa. Esta cobertura tiene un área de 1197,841 ha, lo que corresponde al 0,22% del área.

- **Bosques de Galería y/o Ripiario (314)**

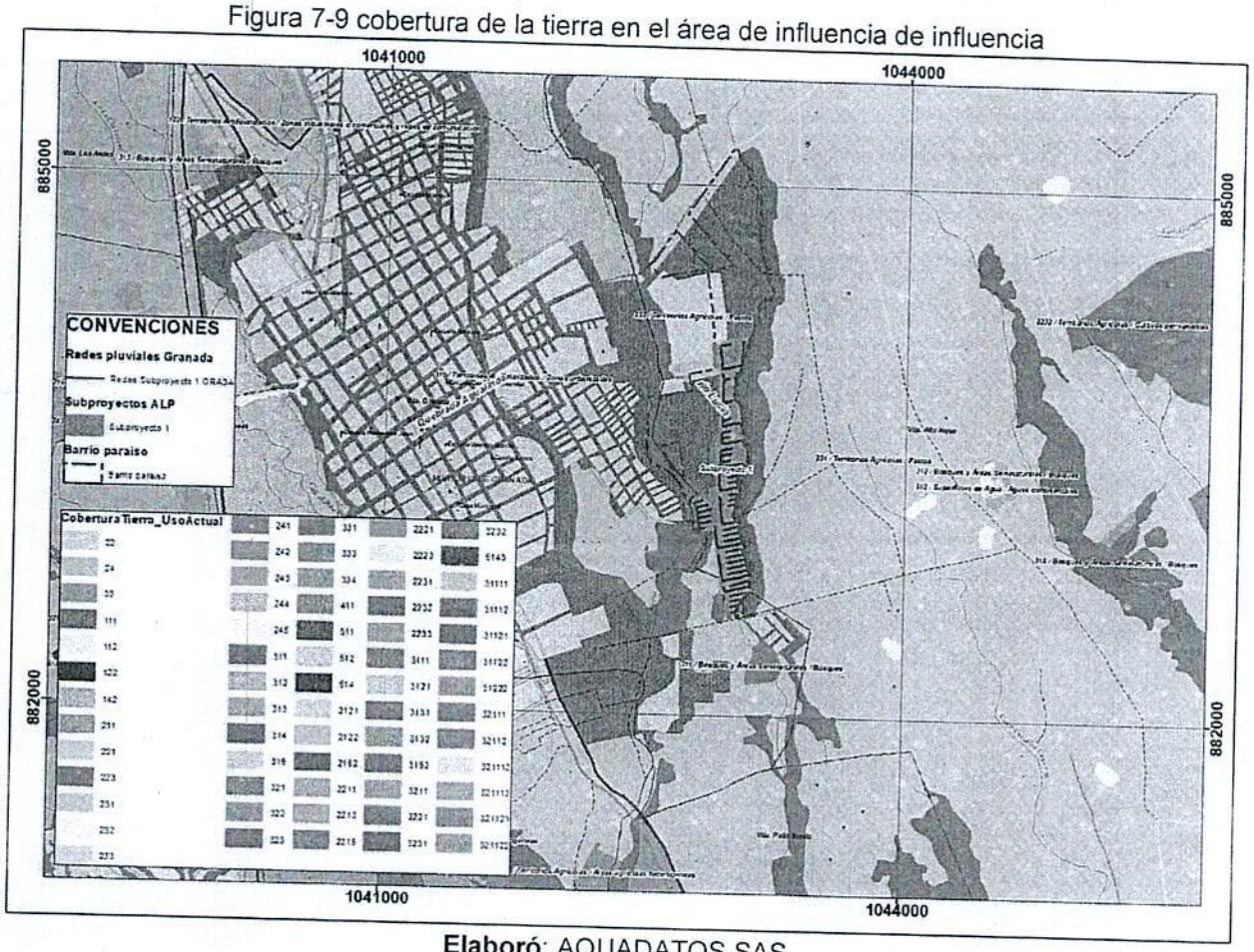
Corresponde a la vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario (IDEAM, 2010).

Estos bosques constituyen ecosistemas importantes que cumplen la función de mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad teniendo en cuenta que contribuyen a la regulación climática e hídrica, y conservación de suelos. La conservación de esta unidad en el área contribuye al control de erosión, además constituyen corredores biológicos y hospederos

que ayudan a preservar tanto la fauna como la flora. Alberga gran diversidad de especies y presentan mayores áreas basales que las demás coberturas.

Estructuralmente, esta unidad de cobertura se caracteriza por contar con un dosel superior con alturas que oscilan entre 12 a 16 m, claramente definido donde entre las especies más comunes se encuentran: Tachuelo (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam); Laurel murruco (*Ocotea* cf. *floribunda* (Sw.) Mez); Camoruco (*Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst); Manteco (*Vochysia lehmanni* Hier); Patezamuro (*Cordia viridis* (Rusby) Jhonston).

Figura 7-9 cobertura de la tierra en el área de influencia de influencia



Elaboró: AQUADATOS SAS
Fuente: POMCA rio medio y Bajo ariari

7.2.8 COMPONENTE BIÓTICO

A continuación, se describen las características del componente biótico correspondiente a la zona objeto de estudio.

7.2.8.1 Fauna

La descripción realizada a continuación sobre la fauna corresponde a la descrita en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) de la zona Media y Baja del río

Ariari, el componente biótico es parte fundamental para definir una planeación del uso adecuado de los recursos naturales asociados al área de influencia de la cuenca.
Los estudios ambientales permiten comprender los procesos evolutivos de las especies a lo largo de los años y además comprender los diferentes eslabones del intercambio con el ambiente biofísico, los cuales son contribuyentes a las condiciones específicas de las especies (Rozzi et al. 2001). El conocimiento sobre la biodiversidad es de gran importancia para comprender el mundo natural y los cambios generados por el desarrollo antrópico sobre los diferentes ecosistemas (Villareal et al. 2006).

El interés de este tipo de estudios ambientales se encuentra asociado al avance de programas de conservación de la biodiversidad y el manejo sostenible de los recursos naturales como una prioridad ambiental importantes para el desarrollo y crecimiento productivo de la sociedad. En Colombia el adelanto de estudios ambientales ha permitido establecer programas que permitan mitigar los impactos negativos generados antrópicamente por el crecimiento agropecuario e industrial, con el fin de promover la conservación de los diferentes ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, ejecutando esquemas para la prevención, el monitoreo y la compensación ambiental.

- **AVES**

En el POMCA se registró un total de 352 especies de aves para la zona del Medio y Bajo del río Ariari, pertenecientes a 24 órdenes y 62 familias.

Tabla 7-11. Listado de órdenes de aves registradas para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

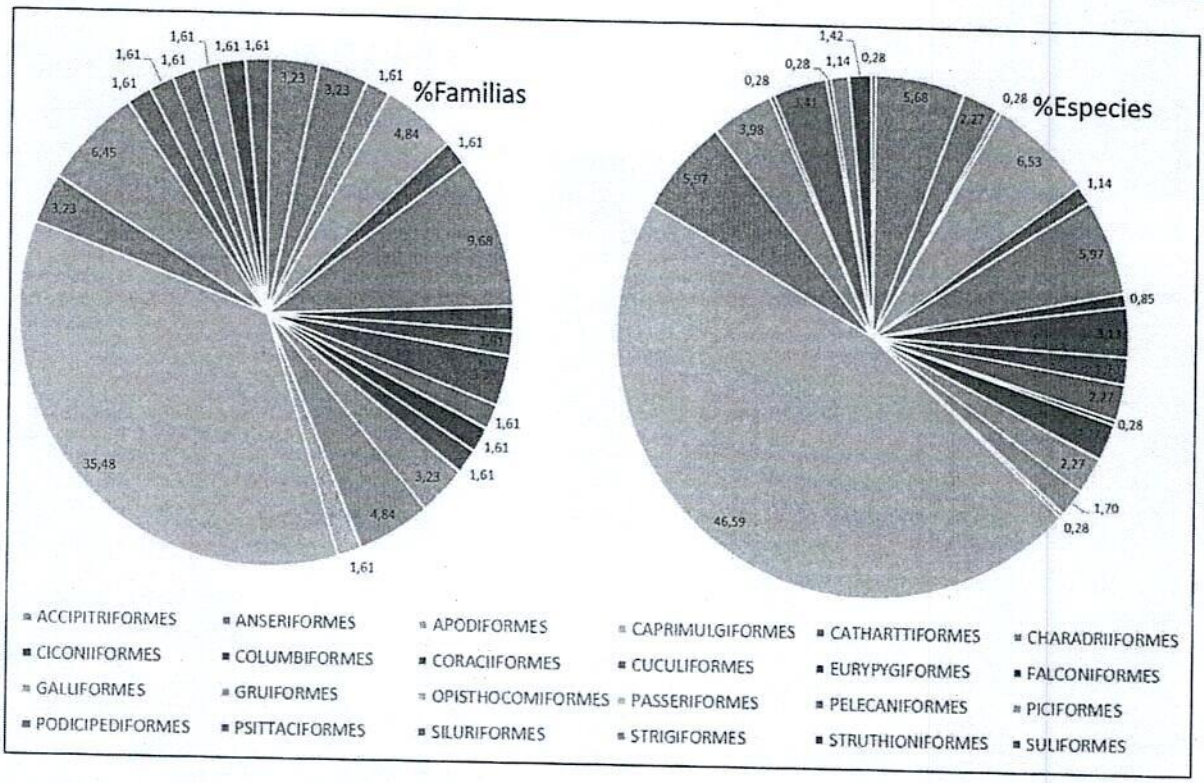
ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
ACCIPITRIFORMES	2	20
ANSERIFORMES	2	8
APODIFORMES	1	1
CAPRIMULGIFORMES	3	23
CATHARTTIFORMES	1	4
CHARADRIIFORMES	6	21
CICONIIFORMES	1	3
COLUMBIFORMES	1	11
CORACIIFORMES	2	6
CUCULIFORMES	1	8
EURYPYGIFORMES	1	1
FALCONIFORMES	1	8
GALLIFORMES	2	8

ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
GRUIFORMES	3	6
OPISTHOCOMIFORMES	1	1
PASSERIFORMES	22	164
PELECANIFORMES	2	21
PICIFORMES	4	14
PODICIPEDIFORMES	1	1
PSITTACIFORMES	1	12
SILURIFORMES	1	1
STRIGIFORMES	1	4
STRUTHIONIFORMES	1	5
TOTAL	62	352

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Passeriformes es el orden con más número de familias y especies registradas en la zona con un total de 22 familias y 164 especies. Este grupo taxonómico es uno de los más abundantes del país con una gran importancia ecológica ya sean como controladores biológicos, polinizadores o como dispersores de semillas (Machado 2006; Kattan y Serrano 1996). Anthus lutescens (Bisbita sabanera), Eurypyga helias (Garza del sol), Opisthocomus hoazín (Pava hedionda), Tachybaptus dominicus (Zambullidor chico), Phalacrocorax brasilianus (Cormorán neotropical) y Anhinga (Pato aguja americano, pato codua) pertenecen a familias de bajo número de especies para Colombia (Hilty & Brrown 2001), por esta razón su bajo porcentaje de representatividad con un 0,28%.

Figura 7-10 Porcentaje de representatividad de familias y especies de aves registradas para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Dentro de este grupo taxonómico no se reporta ninguna especie como exóticas invasoras (resolución 0207 de 2010 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). Sin embargo, se registran 81 especies con algún grado de amenaza referenciadas en la lista roja por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). De estas especies, *Dendroica cerulea* se reportada como vulnerable (VU) en el Libro Rojo de Aves de Colombia (2015) y vulnerable (VU) en la resolución 0192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Dentro del listado general de las especies de aves registradas para la parte media y baja del río Ariari, se reportan cuatro especies endémicas o casi endémicas, Según el *Listado de las Aves Endémicas y Casi Endémicas de Colombia* (2013), se encontró que *Turdus obsoletus*, *Synallaxis moesta* y *Forpus conspicillatus* y *Crypturellus duidae* como especie con información insuficiente.

Por otro lado, para la zona de influencia se registran 50 especies de aves migratorias, las cuales emprenden trayectorias desde las zonas templadas del norte y sur América durante la época de invierno al trópico como Colombia

- **MAMIFEROS**

Para la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari se registraron un total de 155 especies en 31 familias de 10 órdenes.

Tabla 7-12 Listado de órdenes de mamíferos registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

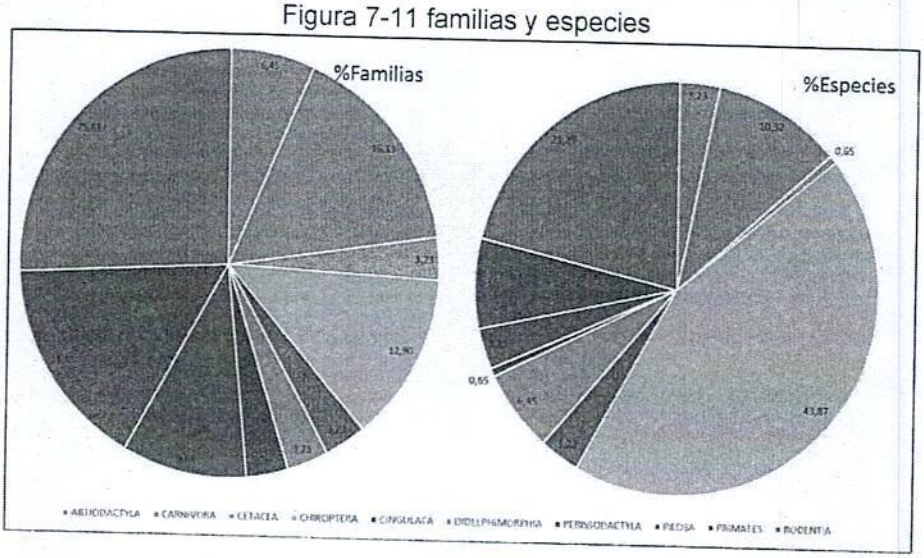
ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
ARTIODACTYLA	2	5
CARNIVORA	5	16
CETACEA	1	1
CHIROPTERA	4	68
CINGULATA	1	5
DIDELPHIMORPHIA	1	10
PERISSODACTYLA	1	1
PILOSA	3	5
PRIMATES	5	11
RODENTIA	8	33
TOTAL	**31**	**155**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

El orden Chiroptera es el más representativo y representa el 44% del total del número de especies registradas. Las especies del orden *Chiroptera* son comúnmente denominados murciélagos. A diferencia de las demás especies de mamíferos, estos murciélagos tienen la capacidad de volar gracias a la modificación de los miembros anteriores (Gardner 2007). Su abundancia se debe a las características climáticas y geográficas que presenta Colombia el cual le permite albergar más del 50% de las familias de quirópteros, representando aproximadamente el 20% de especies de mundo. Este orden, es uno de los grupos de mamíferos más abundantes y diversos tanto de especies como de individuos por especie, registrando 9 familias, 6 subfamilias, 61 géneros y 175 especies para el país, superando las especies existentes en Centro América, Norte América y toda Europa (Muñoz 2001).

Su alta especiación a diversos hábitats y de acuerdo con el hábito alimenticio, estos mamíferos se pueden distinguir en frugívoros, carnívoros, hematófagos e insectívoros, los cuales presentan características especiales que favorecen dichas condiciones (Camargo *et al.* 2007). Representan importancia para el equilibrio ecológico en los ecosistemas. Se caracterizan por ser controladores biológicos de plagas, insectos, batracios, roedores y de otros pequeños animales. Tienen la capacidad para dispersar semillas y polinizar especies vegetales, función importante para el sostenimiento de los bosques tropicales (Muñoz 2001), por estas razones estas especies representan una gran importancia para los estudios medioambientales permitiendo establecer las especies presentes en un área determinada y así mismo el estado de conservación de la zona (Castaño & Botero 2004).

Figura 7-11 familias y especies



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

El orden Rodentia es el segundo grupo con mayor representatividad de familias y especies con un porcentaje de 26% y 44% respectivamente. Incluye desde ratones, ratas, ardillas y pacas o ñeques. Los órdenes de menor representatividad como Perissodactyla y Cetaceae reporta una sola familia con una especie y un porcentaje de 3,23 y 0,65% respectivamente.

Dentro de la lista de especies amenazadas por el Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia (Rodríguez *et al.* 2006) y bajo la resolución 0192 de 2014, de las esperecies reportadas se encuentran es estado crítico (CR) *Odocoileus virginianus*, *Tapirus terrestris* y *Ateles hybridus*; en estado vulnerable (VU) *Lontra longicaudis*, *Panthera onca*, *Tremarctos ornatus*, *Inia geoffrensis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Aotus brumbacki*, *Ateles belzebuth*, y *Lagothrix lagotricha*; y en peligro (EN) *Priodontes maximus*.

- REPTILES

El bajo conocimiento de estas especies al igual que los anfibios en los ecosistemas de la Orinoquía, genera vacíos para muchas de las zonas presentes en esta región como bosques de galería, matas de monte o sabanas. Estas especies presentan una mayor vulnerabilidad ante los cambios antrópicos en los ecosistemas. A diferencia de los mamíferos y las aves, estos individuos poseen estrategias de vidas muy particulares con un área de distribución más restringida. Contribuyen dentro de los ecosistemas como dispersores de semillas, depredadores, presas, comensales, polinizadores, entre otros servicios importantes en los procesos ecológicos naturales, por tal razón son utilizados como bioindicadores en los estudios ecosistémicos (Morales *et al.* 2015). Para la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari se identifican 59 especies de reptiles de 17 familias y 3 órdenes

Tabla 7-13 Listado de órdenes de reptiles registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

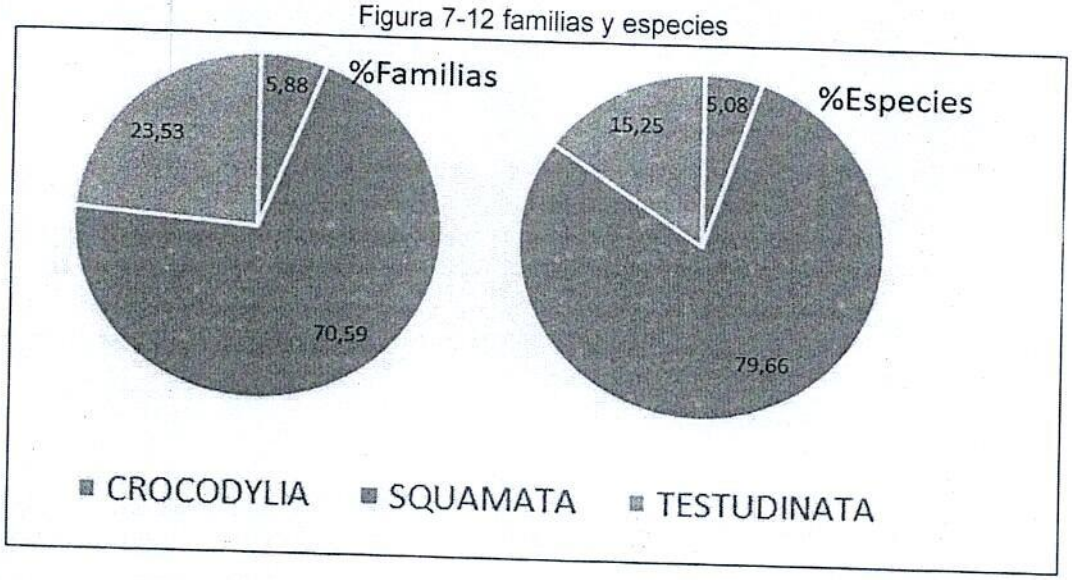
ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
CROCODYLIA	1	3
SQUAMATA	12	47
TESTUDINATA	4	9
TOTAL	**17**	**59**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Se observa un mayor registro de familias y especies para el orden Squamata respecto a Cocodrylia y Testudinata (71% de representatividad para familias y 80% para especies). Dentro de este grupo encontramos los comúnmente llamados lagartos, lagartijas, iguanas y serpientes, los cuales presentan preferencias de hábitat como bosques de galería y junto a cuerpos de agua, pues esas zonas son fuente de alimento y de refugio para muchas especies. En Colombia las serpientes se encuentran distribuidas en la mayoría del territorio, exceptuando aguas del Caribe y en tierras altas que están por encima de los 3500 metros (Lynch 2012), por esta razón su gran diversidad en estas zonas.

Por otro lado, se tiene un menor porcentaje para la familia Crocodylidae, y esto se debe que para Colombia solo se registran dos familias y cinco especies para este orden. Sus requerimientos fisiológicos oscilan entre 0 y 500 msnm y por tal razón están restringidas al tipo de hábitat (Rodríguez 2000).

Figura 7-12 familias y especies



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

En el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Morales *et al.* 2015) se reporta *Podocnemis expansa* en peligro crítico (CR) y *Podocnemis unifilis* (Figura 13-20) en peligro (EN). Bajo la resolución 0192 de 2014 se reportan *P. expansa, P. unifilis* y *Chelonoidis carbonaria* en peligro crítico

(CR) y *Chelonoidis denticulata* en peligro (EN). Finalmente, dentro del listado general no se reporta ninguna especie en la lista de especies exóticas invasoras de la resolución 0207 de 2010.

- **ANFIBIOS**

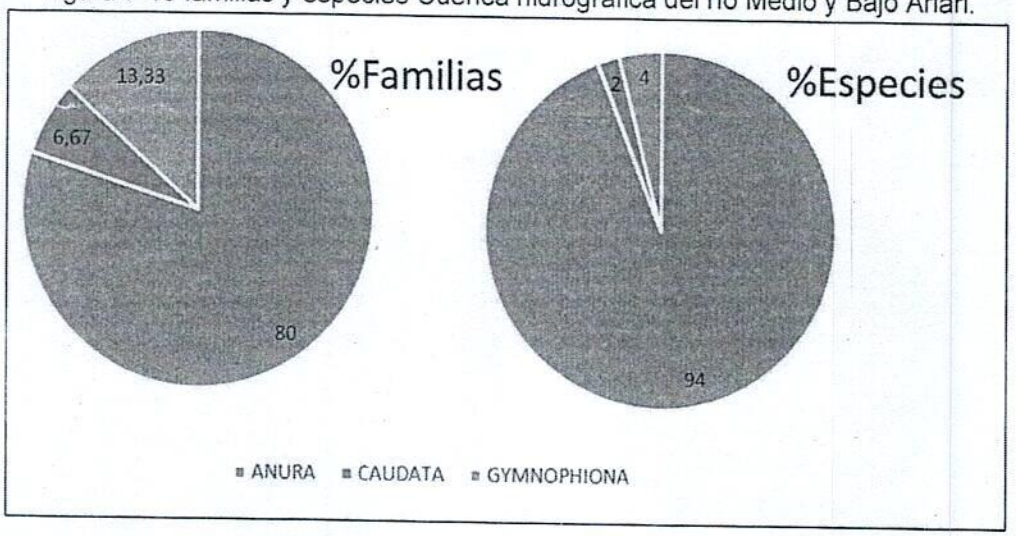
Se registran 50 especies de anfibios distribuidas en 15 familias y 3 órdenes. Anura es el orden con mayor representatividad con el 80% de familias y el 94% de especies para la zona de influencia.

Tabla 7-14 Listado de órdenes de anfibios registrados para la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
ANURA	12	47
CAUDATA	1	1
GYMNOPHIONA	2	2
TOTAL	**15**	**50**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Figura 7-13 familias y especies Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.



Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Dentro de las especies reportadas para la zona no se registran especies con algún tipo de amenaza por la UICN, ni se reporta en ninguna categoría de amenaza dentro del listado del libro rojo de anfibios de Colombia (Rueda, *et al.* 2004), ni dentro de las especies del listado de la resolución 0192 de 2014 y tampoco se reportan especies como exóticas o invasoras, pero si dos especies para la convención CITES.

- **PECES**

Para el grupo taxonómico de peces fueron registradas 125 especies organizadas en 28 familias y 7 órdenes. La mayoría de estas fueron registradas por las entrevistas personales con algunos pobladores de los diferentes municipios, reportando la mayoría como fuente de alimentación familiar. Muy pocas personas tuvieron en cuenta peces ornamentales o de otro uso.

Tabla 7-15 Listado de órdenes de peces registrados para la cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

ORDENES	FAMILIAS	ESPECIES
CHARACIFORMES	10	46
CUPLEIFORMES	1	1
GYMNOTIFORMES	4	6
MYLIOBATIFORMES	1	2
PERCIFORMES	1	7
SILURIFORMES	11	62
SYNBRANCHIFORMES	1	1

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

La mayor abundancia de especies se evidencia en el orden de los Siluriformes con un total de 62 especies y un porcentaje de representatividad del 38% para familias y un 50% para especies. Characiformes también es otro grupo que tiene mayor representatividad de familias y especies, respectivamente representa un 35% en familia y un 37% en especies.

Ambos ordenes son ampliamente distribuidos en América, los Siluriformes son conocidos popularmente como bagres y los Characiformes se caracterizan por ser un grupo de peces con escamas (muchos de uso ornamental), pero otros como *Colossoma macropomum*, *Prochilodus mariae*, *Prochilodus reticulatus*, *Serrasalmus* sp., *Brycon falcatus*, *Colossoma macropomum*, *Curimata mivartii*, *Hydrolicus scomberoides*, *Paracheirodon axelrodi*, *Zungaro* (*brachyplatystoma flavicans*), entre otros, son de gran importancia para la economía de las poblaciones por su gran demanda alimenticia. *Ancistrus triradiatus*, *Chaetostoma dorsale*, *Chaetostoma formosae*, *Dolichancistrus fuesslii*, *Lasiancistrus tentaculatus*, *Panaqolus maccus, Panaque nigrolineatus*, entre otras especies, son utilizadas como ornamentales.

Al igual que los registros con los anteriores grupos taxonómicos en su mayoría de ecosistemas terrestres, los sistemas acuáticos también han sufrido una serie de transformaciones antrópicas conllevando al cambio funcional y estructural en estos ecosistemas. El aumento de la población y el incremento del consumo hacen de la pesca una actividad impactante para la ictiofauna. Un problema estudiado hace años para la zona del Ariari fue el impacto negativo de los cultivos de arroz, los cuales alcanzaron grandes extensiones y tecnificaciones, lo que generó a utilizar en sus campos biosidas, siendo estos nocivos para las fuentes de agua, para

la fauna y flora de la región; pobladores han denunciado la mortandad de peces y aves tras el vertimiento de estos químicos en los cultivos. También se señala que por efectos de escorrentía en épocas de lluvia también se genera gran mortandad de especies importantes para el consumo humano (Donato 1987).

Para esta zona de influencia se reportan las siguientes especies con algún grado de amenaza referenciadas en la lista roja por la UICN y el convenio CITES. Especies como *Brachyplatystoma filamentosum*, *Brachyplatystoma juruense*, *Pseudoplatystoma metaense*, *Pseudoplatystoma orinocoense*, *Zungaro zungaro* (*Brachyplatystoma flavicans*), *Brachyplatystoma rouseauxii* y *Brachyplatystoma vaillantii* están catalogadas como vulnerables (VU) según la resolución 0192 de 2014. Ninguna especie se reporta como especie exótica invasora de la resolución 0207 de 2010.

7.2.8.2 Flora

Este tipo de análisis biológico permite reconocer la biodiversidad presente en un lugar especifico y hace parte de una herramienta fundamental dentro del plan para el manejo ambiental. La finalidad del estudio permite conocer el estado de conservación del área de influencia y mediante este análisis inferir conceptos que permitan dar un uso sostenible de los recursos naturales promoviendo la conservación de las áreas a destacar en la cuenca.

Los datos obtenidos en campo registraron un total de 542 individuos de 134 especies descritos a continuación:

- ARBUSTAL ABIERTO

Se encontraron un total, de 75 individuos y 44 especies. Corresponde a matas de monte inmersos dentro de la sabana predominante en la zona. Las especies con mayor número de individuos corresponden a *Clidemia hirta* y *Miconia* sp1 con un total de 5 individuos cada una

Tabla 7-16. Especies vegetales reportadas en la cobertura arbustal abierto de la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

ARBUSTAL ABIERTO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Andropogon bicornis*	3
2	*Andropogon gayanus*	2
3	*Axonopus cf aureus*	1
4	*Axonopus sp*	1
5	*Brachiaria decumbens*	1
6	*Brachiaria sp.*	1
7	*Cayaponia sp*	1
8	*Cecropia cf. Peltata*	2

ARBUSTAL ABIERTO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
9	*Cissus sp*	1
10	*Clidemia hirta*	5
11	*Clidemia sp*	3
12	*Cochlospermum cf vitifolium*	1
13	*Costus scaber*	1
14	*Curatella americana*	4
15	*Dichromena ciliata*	1
16	*Eclipta prostrata (E. alba)*	1
17	*Guarea sp*	1
18	*Hirtella cf americana*	1
19	*Hyptis cf capitata*	2
20	*Hyptis sp*	2
21	*Indigofera sufruticosa*	1
22	*Jacaranda caucana*	3
23	*Melochia pyramidata*	1
24	*Miconia holosericea*	1
25	*Miconia sp1*	5
26	*Miconia sp2*	1
27	*Mimosa pigra*	1
28	*Nectandra sp*	1
29	*Palicourea guianensis*	2
30	*Panicum cf rudgei*	1
31	*Panicum maximum*	1
32	*Peltaea sp*	1
33	*Pera arborea*	1
34	*Piper marginatum*	1
35	*Protium heptaphyllum*	1
36	*Pterogastra divaricata*	4

ARBUSTAL ABIERTO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
37	*Senna sp*	1
38	*Sida santaremensis*	1
39	*Solanum bicolor*	1
40	*Spermacoce sp*	1
41	*Tessaria integrifolia*	3
42	*Vismia baccifera*	4
43	*Vismia macrophylla*	2
44	*Xylopia aromatica*	1
Total, general		75

- **ARBUSTAL DENSO**

Esta cobertura se caracteriza por corresponder a zonas que podrían ser consideradas matas de monte de menor tamaño, donde confluyen y predominan especies vegetales de tipo herbáceo como *Andropogon bicornis*, *Andropogon gayanus*; estratos arbustivos como *Cayaponia* sp., *Gurania* sp. y Melastomataceae de los géneros *Clidemia* sp. y *Miconia* sp.

Presenta un pequeño estrato leñoso predominado por *Jacaranda caucana*, P*rotium* sp. e *Hirtella* sp. En total se registraron 30 individuos de 22 especies para este tipo de cobertura. Las especies con mayor abundancia son *Clidemia hirta* y *Miconia* sp1 con tres individuos cada una.

Tabla 7-17. Especies reportadas para la cobertura Arbustal Denso.

ARBUSTAL DENSO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Andropogon bicornis*	2
2	*Andropogon gayanus*	2
3	*Cayaponia sp*	1
4	*Cecropia peltata*	1
5	*Clidemia hirta*	3
6	*Clidemia sp*	1
7	*Cochlospermum vitifolium*	1
8	*Costus scaber*	1

ARBUSTAL DENSO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
9	*Guarea sp*	1
10	*Gurania sp*	1
11	*Hirtella cf americana*	1
12	*Hyptis sp*	1
13	*Jacaranda caucana*	2
14	*Miconia sp1*	3
15	*Nectandra cuspidata*	1
16	*Palicourea guianensis*	1
17	*Pera arborea*	1
18	*Protium heptaphyllum*	1
19	*Pterogastra divaricata*	2
20	*Vismia baccifera*	1
21	*Vismia macrophylla*	1
22	*Xylopia aromatica*	1
Total, general		**30**

- **BOSQUE DE GALERÍA O RIPARIO**

Se registraron 61 individuos, correspondientes a 30 especies. Corresponde a zonas boscosas con especies arbóreas maduras y alturas que superan los 10 metros que dominan completamente el dosel. Sin embargo, se observan en la mayoría de los puntos tomados para el inventario, la intervención antrópica dentro de estos bosques la cual es generada por las actividades industriales y agropecuarias. Las especies predominantes corresponden a *Casearia* sp2. y *Miconia trinervia* con seis individuos, *Myrcia bracteata* con cinco individuos y *Schefflera morototoni* con cuatro individuos.

Tabla 7-18. Especies registradas en bosques de galería de la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

BOSQUE DE GALERÍA O RIPARIO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Alchornea cf triplinervia*	1
2	*Alchornea sp.*	2

BOSQUE DE GALERÍA O RIPARIO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
3	*Anaxagorea cf. Acuminata*	2
4	*Andira cf jamaicense (A. inermis)*	1
5	*Andira jamaicense (A. inermis)*	1
6	*Calophyllum brasiliense*	2
7	*Casearia arborea*	1
8	*Casearia sp*	1
9	*Casearia sp2*	6
10	*Cecropia peltata*	3
11	*Ficus insipida*	1
12	*Ficus sp2*	1
13	*Jacaranda caucana*	3
14	*Miconia holosericea*	1
15	*Miconia trinervia*	6
16	*Myrcia bracteata*	5
17	*Myrcia cf bracteata*	2
18	*Myrcia sp1*	2
19	*Myrcia sp2*	1
20	*Myrcia sp3*	1
21	*Myrsine sp*	1
22	*Nectandra cuspidata*	1
23	*Nectandra sp*	2
24	*Protium llanorum*	3
25	*Protium sp*	1
26	*Schefflera morotinonii*	4
27	*Socratea exhorryza*	3
28	*Tapirira guianensis*	1
29	*Terminalia sp*	1
30	*Virola sp*	1

BOSQUE DE GALERÍA O RIPARIO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
Total, general		61

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Para el bosque de galería las especies con mayor importancia son *Casearia* sp2, *Schefflera morototoni*, *P. llanorum*, *J. caucana* y *Myrcia cf bracteata*.

- **BOSQUE DENSO ALTO DE TIERRA FIRME**

En esta cobertura de gran importancia se inventariaron 38 individuos correspondientes a 20 especies. Con las observaciones de campo realizadas se evidencia especies predominantes arbóreas que comprenden alturas que superan los 15 y 20 metros, las cuales se asocian a sus tallos plantas epifitas pertenecientes a las familias Bromeliaceae, Orchidaceae y Araceae, además de presentar una buena cobertura de especies de musgos, líquenes y hepáticas. Dentro de los transectos evaluados la especie *Phenakospermum guyanense* es la más abundante con presencia de siete individuos. A esta le siguen *Alchornea* sp. *Myrcia cf bracteata*, *Protium llanorum* y *Tabebuia cf chrysantha* con 3 individuos cada una.

Tabla 7-19. Especies registradas de bosques denso alto de tierra firme en la Cuenca hidrográfica del río Medio y Bajo Ariari.

BOSQUE DENSO ALTO DE TIERRA FIRME		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Acacia sp.*	1
2	*Alchornea sp.*	3
3	*Anaxagorea cf. Acuminata*	1
4	*Calliandra sp*	1
5	*Casearia Arborea*	1
6	*Casearia sp2*	2
7	*Curatella americana*	1
8	*Guatteria sp.*	1
9	*Myrcia cf bracteata*	3
10	*Myrcia sp1*	2
11	*Pera arborea*	1
12	*Phenakospermum guyanense*	7
13	*Protium llanorum*	3

BOSQUE DENSO ALTO DE TIERRA FIRME		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
14	*Protium sagotianum*	2
15	*Schefflera morotinonii*	1
16	*Spondias mombin*	1
17	*Tabebuia cf chrysantha*	3
18	*Tapirira guianensis*	1
19	*Vitex orinocensis*	1
20	*Xylopia aromatica*	2
Total, general		**38**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies para este tipo de bosque con un mayor índice de valor de importancia, IVI, son *Phenakospermum guyanense*, *Protium llanorum*, *Tabebuia* cf *chrysantha*, *Casearia* sp2 y *P. sagotianum*. Especies de rápido crecimiento en proceso de reforestación y con gran uso como maderables por los pobladores de la región.

- **BOSQUE DENSO ALTO INUNDABLE**

El total de individuos reportados e inventariados para esta cobertura corresponde a 85 individuos, pertenecientes a 30 especies arbóreas. Comprende una zona boscosa madura con un dosel que sobrepasa las 18 hasta más de 22 metros de altura. Corresponde a especies de gran porte y DAP que superan los 1,5 metros. Sobresalen los balsos (*Pseudobombax septenatum*), los hobos (*Spondias mombin*) y el trestablas (*Dialium guianense*) especie maderable de gran uso. Sin embargo, las especies con mayor abundancia son *Spondias mombin* con 12 individuos, seguida por *Casearia* sp2 con 11 individuos y *Phenakospermum guyanense* y *Tapirira guianensis* con seis individuos cada una.

Tabla 7-20. Especies registradas en bosque denso alto inundable

BOSQUE DENSO ALTO INUNDABLE		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Alchorneopsis sp.*	2
2	*Andira jamaicense (A. inermis)*	2
3	*Calophyllum brasiliense*	1
4	*Casearia arborea*	2
5	*Casearia sp2*	11

BOSQUE DENSO ALTO INUNDABLE		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
6	*Cecropia sp*	1
7	*Cochlospermum vitifolium*	1
8	*Dialium guianense*	1
9	*Ficus sp1*	4
10	*Ficus sp2*	4
11	*Guarea sp*	3
12	*Inga cf vera*	4
13	*Inga sp*	2
14	*Myrcia sp1*	2
15	*Nectandra cuspidata*	1
16	*Ocotea sp*	4
17	*Pera arborea*	2
18	*Phenakospermum guyanense*	6
19	*Protium llanorum*	1
20	*Protium sagotianum*	1
21	*Pseudombax septenatum*	2
22	*Pterocarpus acapulcenssis*	2
23	*Schefflera morotinonii*	1
24	*Socratea exhorryza*	2
25	*Spondias mombin*	12
26	*Tabebuia chrysantha*	1
27	*Tapirira guianensis*	6
28	*Virola elongata*	1
29	*Vitex orinocensis*	2
30	*Xylopia aromatica*	1
Total, general		**85**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies más importantes para este tipo de bosque son *Spondias mombin*, *Casearia* sp2, Tapirira guianensis, Ficus sp2. y Inga cf vera. Tapirira guianensis es una especie que por su

característica fisionómicas son utilizadas como reforestadora en bosques por su rápido crecimiento, además de servir como fuente de alimentos para especies de primates y aves. Especies como Ficus sp2. e Inga cf vera presentan importancia para el alimento de especies faunísticas o como especies maderables para los pobladores, al igual que *Spondias mombin* y *Casearia* sp.

- **BOSQUE FRAGMENTADO**

El inventario realizado en esta cobertura reporta un total de 44 individuos correspondientes a 17 especies. Estas zonas de fragmentos de bosques en la que predominan árboles con alturas que oscilan entre los 13 y 20 metros. La vegetación encontrada es similar a la de las zonas boscosas de tierra firme e incluso similar a la de los bosques.

Tabla 7-21. Registro de las especies en bosques fragmentados

BOSQUE FRAGMENTADO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Acalypha sp*	1
2	*Andira jamaicense (A. inermis)*	1
3	*Casearia sp2*	6
4	*Genipa sp*	3
5	*Guatteria sp.*	2
6	*Jacaranda caucana*	8
7	*Miconia trinervia*	1
8	*Myrcia bracteata*	8
9	*Myrsine sp*	2
10	*Nectandra cuspidata*	1
11	*Protium heptaphyllum*	1
12	*Protium llanorum*	2
13	*Schefflera morotinonii*	4
14	*Triplaris americana*	1
15	*Vitex orinocensis*	1
16	*Xylopia aromatica*	1
17	*Xylopia macrantha*	1
Total general		**44**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies más representativas dentro de estos bosques son *Myrcia bracteata*, *Jacaranda caucana*, *Casearia* sp2, *S. morototoni* y *P. llanorum* especies anteriormente mencionadas con cualidades como maderables y con gran importancia en procesos ecológicos de los ecosistemas.

- **BOSQUE FRAGMENTADO CON PASTOS Y CULTIVOS**

Estos bosques se originaron por causa del desarrollo agrícola y la colonización del Meta y Guaviare. La ampliación de las fronteras agropecuarias e industriales transformo los bosques naturales generando fragmentos sin conexión entre sí. Este mismo proceso sucede para las coberturas de *Bosque Fragmentado* y *Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria*. Los cultivos ilícitos también generan disturbios generando parches de bosques con pérdida de hábitats para la fauna silvestre.

Se observa el tipo de vegetación observada predominando árboles con alturas que oscilan entre los 13 y 20 metros. Se reportan 72 individuos correspondientes a 23 especies.

Tabla 7-22. Especies reportadas Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos.

BOSQUE FRAGMENTADO PASTOS Y CULTIVOS		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
1	*Andira jamaicense (A. inermis)*	11
2	*Calophyllum brasiliense*	2
3	*Casearia sp2*	2
4	*Cecropia membranecea*	2
5	*Combretum sp*	2
6	*Ficus insipida*	1
7	*Guatteria sp.*	3
8	*Hirtella americana*	1
9	*Mauritia sp*	5
10	*Myrcia bracteata*	12
11	*Myrcia sp1*	4
12	*Myrsine sp*	3
13	*Nectandra cuspidata*	4
14	*Nectandra sp*	1
15	*Protium heptaphyllum*	4
16	*Protium llanorum*	2

BOSQUE FRAGMENTADO PASTOS Y CULTIVOS		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
17	*Schefflera morotinonii*	1
18	*Siparuna cuspidata*	1
19	*Tapirira guianensis*	2
20	*Vitex orinocensis*	4
21	*Vochysia cf ferruginea*	1
22	*Xylopia aromatica*	2
23	*Xylopia macrantha*	2
Total, general		**72**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Myrcia bracteata, *Andira jamaicense* (*A. inermis*), *Myrcia* sp1, *Vitex orinocensis* y *Mauritia* sp., son las especies más representativas dentro de este tipo de bosques. En esta cobertura encontramos como *Vitex orinocensis* y *Mauritia* sp. Como especies de gran importancia las cuales sirven como alimento para la fauna silvestre, sin embargo *V. orinocensis* es una especie que por su durabilidad de su madera es muy apetecida por el hombre para las construcciones pesadas.

- **BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA**

Estas zonas han tenido un nivel de intervención mayor, presenta vegetación secundaria que ha iniciado ya procesos de sucesión ecológica, similar a lo que ocurre en algunos bosques de galería presentes en la región. Para esta cobertura se reportan 25 individuos correspondientes a 22 especies. Sobresalen *Cecropia membranecea* y *Cochlospermum vitifolium* como las especies abundantes de los transectos con dos individuos cada una.

Tabla 7-23. Especies reportadas, cobertura Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria.

BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
1	*Alchorneopsis sp.*	1
2	*Andira jamaicense (A. inermis)*	1
3	*Cecropia membranecea*	2
4	*Cochlospermum vitifolium*	2
5	*Dialium guianense*	1

BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
6	*Ficus insipida*	1
7	*Guarea guidonia*	1
8	*Guatteria sp.*	1
9	*Guazuma ulmifolia*	1
10	*Hymenaea sp.*	1
11	*Myrcia sp1*	1
12	*Nectandra cf cuspidata*	1
13	*Phenakospermum guyanense*	1
14	*Protium cf llanorum*	1
15	*Protium lianorum*	1
16	*Rollinia sp.*	1
17	*Schefflera morotinonii*	1
18	*Socratea exhorryza*	2
19	*Spondias mombin*	1
20	*Tapirira guianensis*	1
21	*Virola elongata*	1
22	*Vochysia cf ferruginea*	1
Total, general		**25**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies representativa en es este tipo de bosques son *Cecropia membranecea*, *Socratea exhorryza*, *Cochlospermun vitifolium*, *Protium* cf *llanorum*, y *Vochysia* cf *ferruginea*. Especies con gran distribución en Colombia las cuales son utilizadas como maderables, ornamentales, artesanales o como consumo para la fauna silvestre.

- **HERBAZAL DENSO INUNDABLE**

En inventario realizado para esta cobertura reporta un total de 27 individuos que representan 24 especies. Este dato connota una gran diversidad, debido a la naturaleza misma de la cobertura. Corresponden a zonas vegetales con especies predominantes que oscilan entre el

estrato herbáceo, arbustivo y leñoso en poco estado de desarrollo, o especies arbóreas de poco porte, que no superan los 4 – 5 m de altura.

Tabla 7-24. Especies la cobertura herbazal denso inundable

HERBAZAL DENSO INUNDABLE		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Andropogon bicornis*	1
2	*Brachiaria decumbens*	1
3	*Byrsonima sp*	1
4	*Casearia javitensis*	1
5	*Cecropia cf membranacea*	1
6	*Cissus sp*	1
7	*Clidemia hirta*	1
8	*Cuphea cf micrantha*	1
9	*Heliconia sp*	1
10	*Hirtella americana*	1
11	*Inga cf vera*	1
12	*Jacaranda caucana*	1
13	*Miconia minutiflora*	1
14	*Miconia sp1*	1
15	*Mimosa trianae*	1
16	*Ochroma lagopus*	2
17	*Pera arborea*	2
18	*Piper cf marginatum*	1
19	*Sapium sp*	1
20	*Siparuna cuspidata*	1
21	*Stachytarpheta cayennensis*	1
22	*Tapirira guianensis*	1
23	*Tapirira sp*	1
24	*Vismia baccifera*	2

BOSQUE DENSO ALTO INUNDABLE		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
6	*Cecropia sp*	1
7	*Cochlospermum vitifolium*	1
8	*Dialium guianense*	1
9	*Ficus sp1*	4
10	*Ficus sp2*	4
11	*Guarea sp*	3
12	*Inga cf vera*	4
13	*Inga sp*	2
14	*Myrcia sp1*	2
15	*Nectandra cuspidata*	1
16	*Ocotea sp*	4
17	*Pera arborea*	2
18	*Phenakospermum guyanense*	6
19	*Protium llanorum*	1
20	*Protium sagotianum*	1
21	*Pseudombax septenatum*	2
22	*Pterocarpus acapulcenssis*	2
23	*Schefflera morotinonii*	1
24	*Socratea exhorryza*	2
25	*Spondias mombin*	12
26	*Tabebuia chrysantha*	1
27	*Tapirira guianensis*	6
28	*Virola elongata*	1
29	*Vitex orinocensis*	2
30	*Xylopia aromatica*	1
Total, general		**85**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies más importantes para este tipo de bosque son *Spondias mombin*, *Casearia* sp2, Tapirira guianensis, Ficus sp2. y Inga cf vera. Tapirira guianensis es una especie que por su

característica fisionómicas son utilizadas como reforestadora en bosques por su rápido crecimiento, además de servir como fuente de alimentos para especies de primates y aves. Especies como Ficus sp2. e Inga cf vera presentan importancia para el alimento de especies faunísticas o como especies maderables para los pobladores, al igual que *Spondias mombin* y *Casearia* sp.

- **BOSQUE FRAGMENTADO**

El inventario realizado en esta cobertura reporta un total de 44 individuos correspondientes a 17 especies. Estas zonas de fragmentos de bosques en la que predominan árboles con alturas que oscilan entre los 13 y 20 metros. La vegetación encontrada es similar a la de las zonas boscosas de tierra firme e incluso similar a la de los bosques.

Tabla 7-21. Registro de las especies en bosques fragmentados

BOSQUE FRAGMENTADO		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Acalypha sp*	1
2	*Andira jamaicense (A. inermis)*	1
3	*Casearia sp2*	6
4	*Genipa sp*	3
5	*Guatteria sp.*	2
6	*Jacaranda caucana*	8
7	*Miconia trinervia*	1
8	*Myrcia bracteata*	8
9	*Myrsine sp*	2
10	*Nectandra cuspidata*	1
11	*Protium heptaphyllum*	1
12	*Protium llanorum*	2
13	*Schefflera morotinonii*	4
14	*Triplaris americana*	1
15	*Vitex orinocensis*	1
16	*Xylopia aromatica*	1
17	*Xylopia macrantha*	1
Total general		**44**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies más representativas dentro de estos bosques son *Myrcia bracteata*, *Jacaranda caucana*, *Casearia* sp2, *S. morototoni* y *P. llanorum* especies anteriormente mencionadas con cualidades como maderables y con gran importancia en procesos ecológicos de los ecosistemas.

- **BOSQUE FRAGMENTADO CON PASTOS Y CULTIVOS**

Estos bosques se originaron por causa del desarrollo agrícola y la colonización del Meta y Guaviare. La ampliación de las fronteras agropecuarias e industriales transformo los bosques naturales generando fragmentos sin conexión entre sí. Este mismo proceso sucede para las coberturas de *Bosque Fragmentado* y *Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria*. Los cultivos ilícitos también generan disturbios generando parches de bosques con pérdida de hábitats para la fauna silvestre.

Se observa el tipo de vegetación observada predominando árboles con alturas que oscilan entre los 13 y 20 metros. Se reportan 72 individuos correspondientes a 23 especies.

Tabla 7-22. Especies reportadas Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos.

BOSQUE FRAGMENTADO PASTOS Y CULTIVOS		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
1	*Andira jamaicense (A. inermis)*	11
2	*Calophyllum brasiliense*	2
3	*Casearia sp2*	2
4	*Cecropia membranecea*	2
5	*Combretum sp*	2
6	*Ficus insipida*	1
7	*Guatteria sp.*	3
8	*Hirtella americana*	1
9	*Mauritia sp*	5
10	*Myrcia bracteata*	12
11	*Myrcia sp1*	4
12	*Myrsine sp*	3
13	*Nectandra cuspidata*	4
14	*Nectandra sp*	1
15	*Protium heptaphyllum*	4
16	*Protium llanorum*	2

BOSQUE FRAGMENTADO PASTOS Y CULTIVOS		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
17	*Schefflera morotinonii*	1
18	*Siparuna cuspidata*	1
19	*Tapirira guianensis*	2
20	*Vitex orinocensis*	4
21	*Vochysia cf ferruginea*	1
22	*Xylopia aromatica*	2
23	*Xylopia macrantha*	2
Total, general		**72**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Myrcia bracteata, *Andira jamaicense* (*A. inermis*), *Myrcia* sp1, *Vitex orinocensis* y *Mauritia* sp., son las especies más representativas dentro de este tipo de bosques. En esta cobertura encontramos como *Vitex orinocensis* y *Mauritia* sp. Como especies de gran importancia las cuales sirven como alimento para la fauna silvestre, sin embargo *V. orinocensis* es una especie que por su durabilidad de su madera es muy apetecida por el hombre para las construcciones pesadas.

- **BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA**

Estas zonas han tenido un nivel de intervención mayor, presenta vegetación secundaria que ha iniciado ya procesos de sucesión ecológica, similar a lo que ocurre en algunos bosques de galería presentes en la región. Para esta cobertura se reportan 25 individuos correspondientes a 22 especies. Sobresalen *Cecropia membranecea* y *Cochlospermum vitifolium* como las especies abundantes de los transectos con dos individuos cada una.

Tabla 7-23. Especies reportadas, cobertura Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria.

BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Alchorneopsis sp.*	1
2	*Andira jamaicense (A. inermis)*	1
3	*Cecropia membranecea*	2
4	*Cochlospermum vitifolium*	2
5	*Dialium guianense*	1

BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
6	*Ficus insipida*	1
7	*Guarea guidonia*	1
8	*Guatteria sp.*	1
9	*Guazuma ulmifolia*	1
10	*Hymenaea sp.*	1
11	*Myrcia sp1*	1
12	*Nectandra cf cuspidata*	1
13	*Phenakospermum guyanense*	1
14	*Protium cf llanorum*	1
15	*Protium llanorum*	1
16	*Rollinia sp.*	1
17	*Schefflera morotinonii*	1
18	*Socratea exhorryza*	2
19	*Spondias mombin*	1
20	*Tapirira guianensis*	1
21	*Virola elongata*	1
22	*Vochysia cf ferruginea*	1
Total, general		**25**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies representativa en es este tipo de bosques son *Cecropia membranecea*, *Socratea exhorryza*, *Cochlospermun vitifolium*, *Protium* cf *llanorum*, y *Vochysia* cf *ferruginea*. Especies con gran distribución en Colombia las cuales son utilizadas como maderables, ornamentales, artesanales o como consumo para la fauna silvestre.

- **HERBAZAL DENSO INUNDABLE**

En inventario realizado para esta cobertura reporta un total de 27 individuos que representan 24 especies. Este dato connota una gran diversidad, debido a la naturaleza misma de la cobertura. Corresponden a zonas vegetales con especies predominantes que oscilan entre el

estrato herbáceo, arbustivo y leñoso en poco estado de desarrollo, o especies arbóreas de poco porte, que no superan los 4 – 5 m de altura.

Tabla 7-24. Especies la cobertura herbazal denso inundable

HERBAZAL DENSO INUNDABLE		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Andropogon bicornis*	1
2	*Brachiaria decumbens*	1
3	*Byrsonima sp*	1
4	*Casearia javitensis*	1
5	*Cecropia cf membranacea*	1
6	*Cissus sp*	1
7	*Clidemia hirta*	1
8	*Cuphea cf micrantha*	1
9	*Heliconia sp*	1
10	*Hirtella americana*	1
11	*Inga cf vera*	1
12	*Jacaranda caucana*	1
13	*Miconia minutiflora*	1
14	*Miconia sp1*	1
15	*Mimosa trianae*	1
16	*Ochroma lagopus*	2
17	*Pera arborea*	2
18	*Piper cf marginatum*	1
19	*Sapium sp*	1
20	*Siparuna cuspidata*	1
21	*Stachytarpheta cayennensis*	1
22	*Tapirira guianensis*	1
23	*Tapirira sp*	1
24	*Vismia baccifera*	2

HERBAZAL DENSO INUNDABLE		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
Total, general		27

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

- **VEGETACIÓN SECUNDARIA EN TRANSICIÓN**

Esta cobertura comprende un total de 44 individuos y un total de 28 especies. La composición florística abarca plantas de varios estratos, en donde se puede observar una ligera sucesión ecológica. Las especies predominantes oscilan entre las especies de sabana como el chaparro, *Curatella americana*, y del género *Xylopia* sp. y *Vismia* sp., vegetación de bosques de galería o secundarios, como los yarumos, *Cecropia* sp. Y maderables y amazónicos como las especies de la familia *Annonaceae, Anaxagorea* cf *acuminata* y *Annona* sp. Sin embargo, las especies *Myrcia bracteata*, *Myrcia* sp1 y *Socratea exhorryza*. son las más abundantes con un total de 4 individuos cada una.

Tabla 7-25. Especies reportadas cobertura Vegetación Secundaria en Transición

VEGETACIÓN SECUNDARIA O DE TRANSICIÓN		
N.	ESPECIE	ABUNDANCIA
1	*Alchornea sp.*	1
2	*Anaxagorea cf. acuminata*	3
3	*Annona sp*	1
4	*Bellucia grossullarioides*	1
5	*Cecropia sp*	1
6	*Curatella americana*	1
7	*Dalbergia sp*	1
8	*Ficus insipida*	2
9	*Guazuma cf ulmifolia*	1
10	*Herrania sp*	1
11	*Hirtella americana*	2
12	*Miconia minutiflora*	1
13	*Myrcia bracteata*	4
14	*Myrcia sp1*	4
15	*Nectandra sp*	1
16	*Palicourea guianensis*	1

VEGETACIÓN SECUNDARIA O DE TRANSICIÓN		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
17	*Parkia sp*	1
18	*Phenakospermum guyanense*	1
19	*Protium heptaphyllum*	1
20	*Robinia sp*	1
21	*Siparuna cf cuspidata*	1
22	*Socratea exhorryza*	4
23	*Spondias mombin*	2
24	*Tapirira cf guianensis*	1
25	*Tapirira guianensis*	3
26	*Vismia baccifera*	1
27	*Vismia macrophylla*	1
28	*Xylopia macrantha*	1
Total, general		**44**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

Las especies más representativas son *Myrcia* sp1, *M. bracteata*, *Socreta exhorryza*, *Tapirira guianensis* y *Anaxagorea* cf *acuminata* cuya importancia se reporta como maderable para el hombre, es el caso de *Socreta exhorryza* cuyo fuste es muy útil para la construcción y cuyas semillas son utilizadas para las artesanías.

- **HERBAZAL DENSO TIERRA FIRME**

La composición florística de esta cobertura abarca plantas de varios estratos y varias coberturas, se puede observar una ligera sucesión ecológica, son formaciones o agrupaciones vegetales que comprende varios estratos y hábitos de crecimiento. Esta abarca especies exclusivas de sabanas como el *Andropogon bicornis*, *Andropogon gayanus*, *Axonopus* sp., especies herbáceas y arbustivas de la familia Melastomataceae como *Clidemia* sp y *Miconia* sp; las especies arbóreas o leñosas presentes, presentan poco porte, entre estas encontramos, *Ficus* sp., *Guarea* sp., *Hymenaea* sp. Las especies con mayor abundancia son *Clidemia hirta* con tres individuos, seguidas por la presencia de dos individuos cada uno de especies como *Andropogon gayanus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Curatella americana*, *Socratea exhorryza* y *Tessaria integrifolia* Se reportan 41 individuos que comprende 34 especies.

Tabla 7-26. Especies reportadas cobertura, Herbazal Denso Tierra Firme

HERBAZAL DESNO DE TIERRA FIRME		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
1	*Alchorneopsis sp.*	1
2	*Andropogon bicornis*	1
3	*Andropogon gayanus*	2
4	*Brachiaria sp.*	1
5	*Clidemia hirta*	3
6	*Cochlospermum vitifolium*	2
7	*Curatella americana*	2
8	*Ficus sp1*	1
9	*Guarea guidonia*	1
10	*Guatteria sp.*	1
11	*Guazuma sp*	1
12	*Herrania sp*	1
13	*Hymenaea sp.*	1
14	*Hyptis capitata*	1
15	*Hyptis sp*	1
16	*Miconia hirta*	1
17	*Miconia minutiflora*	1
18	*Miconia sp1*	1
19	*Myrcia sp1*	1
20	*Peltaea sp*	1
21	*Phenakospermum guyanense*	1
22	*Polypodium sp*	1
23	*Protium llanorum*	1
24	*Pterogastra divaricata*	1
25	*Rollinia sp.*	1
26	*Schefflera morotinonii*	1
27	*Socratea exhorryza*	2
28	*Spondias mombin*	1

HERBAZAL DESNO DE TIERRA FIRME		
N.	**ESPECIE**	**ABUNDANCIA**
29	*Tapirira guianensis*	1
30	*Tessaria integrifolia*	2
31	*Virola cf elongata*	1
32	*Vismia baccifera*	1
33	*Vismia macrophylla*	1
34	*Xylopia macrantha*	1
Total, general		**41**

Fuente: Unión Temporal Ariari Sostenible, 2016.

En general, el trabajo de observación directa en campo reportó una mayor abundancia de individuos para familias botánicas como Myrtaceae con 52 individuos, Melastomataceae con 49, Fabaceae con 38, Salicaceae 33 y Annonaceae con 30 individuos. Myrtaceae es una familia reconocida por su presencia en todo el gradiente altitudinal de Colombia, las melastomatáceas son una familia que van desde árboles, herbáceas y lianas. Fabaceae es una familia numerosa agrupando árboles, arbustos, herbáceas y lianas. Y la familia Annonaceae está compuesta por árboles de las zonas bajas (inferior a los 2000 msnm), las cuales se pueden encontrar en estratos del sotobosque.

8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de la identificación y evaluación de impactos es prevenir situaciones adversas al entorno del área de estudio, causadas por las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto, mediante las estrategias de manejo adecuadas, con el fin de mitigar, corregir y/o compensar dichos impactos.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia, la cual expone las condiciones generales de la zona sin los efectos del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto la modificará. Lo anterior indica que se analizarán dos escenarios a saber: la determinación de impactos sin proyecto y con proyecto, estableciendo los elementos de afectación, a fin de reconocer y precisar los impactos atribuibles al proyecto.

8.1 METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La presente metodología se fundamenta en la metodología propuesta por Conesa (2010), la cual apoya sus resultados en la Importancia del impacto, definiendo la magnitud de las condiciones del entorno actual (sin proyecto) y del entorno futuro (con proyecto), con el fin de percibir los cambios generados por la ejecución del proyecto, en el área de influencia del proyecto, es decir, el área delimitada y definida como el área de influencia indirecta.

La valoración de los impactos potenciales se realiza mediante la aplicación de diferentes tipos de matrices, utilizando el método deductivo, la cualificación y posterior jerarquización de la importancia de los impactos identificados en las etapas anteriores, con la finalidad de medir el grado de incidencia, la intensidad de la alteración y demás parámetros, con los que es posible establecer la relación causa – efecto.

La primera matriz busca la Identificación y descripción de las relaciones entre las acciones impactantes del proyecto en contraposición de los factores del medio, susceptibles a ser impactados y se realiza la valoración cualitativa de los efectos derivados de las actividades del proyecto. La segunda matriz de Calificación de impactos se realiza a partir de los parámetros establecidos para la valoración cuantitativa de las causas interceptadas con los efectos que éstas ocasionan.

Posteriormente y con el objetivo de diferenciar dentro de los impactos identificados, los correspondientes a los niveles de mayor sensibilidad (críticos-severos), de acuerdo a la importancia referida en la calificación cualitativa mencionada, se definen los impactos significativos, los cuales se disgregan a elementos específicos, desarrollando una nueva matriz de importancia definida esta vez como Matriz de Importancia Significativa, con la cual se presenta, en un mayor nivel de detalle, los efectos potenciales de las actividades

desarrolladas por el proyecto, permitiendo especializar los impactos significativos y diferenciar dentro del área de influencia indirecta, aquellas zonas donde se presentan.

La sectorización de los impactos significativos muestra el grado de potencial afectación que el proyecto pueda generar como efecto de sus actividades; se obtienen los elementos específicos indispensables para la sectorización mencionada, ya que en conjunto estos elementos conforman el componente afectado significativamente, proporcionando una cualidad, donde se valora la importancia en el orden de 5 a 1, desde crítico hasta considerable.

8.1.1 Valoración cuantitativa de los impactos

La calificación de los impactos se realiza por cada uno de los parámetros, mediante la utilización de una escala de valores que determinan el grado o intensidad de alteración que se podría estar generando con la implementación del proyecto.

Con la utilización de los parámetros de calificación, se define la importancia de cada impacto en función de cada uno de los siguientes atributos: Naturaleza, Efecto, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Posibilidad de Ocurrencia e Intensidad, cuya definición y escala para su evaluación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 8-1. Atributos para la valoración de los impactos

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CARÁCTER DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (Na)	Indica si la afectación de la acción va a tener consecuencias positivas o negativas.	Positivo (+1)	Cuando la acción produce una modificación favorable en el medio o en alguno de sus componentes.
		Negativo (-1)	Cuando la acción produce una modificación desfavorable en el medio o en alguno de sus componentes.
Intensidad (IN)	Representa el Grado de Afectación de una acción sobre el componente modificando sus condiciones iniciales.	1	Bajo: Se refiere a un grado de incidencia leve del efecto sobre el medio.
		4	Medio: Se refiere a un grado de incidencia moderado del efecto sobre el medio.
		8	Alto: Se refiere a un grado de incidencia fuerte que actúa sobre el medio.
Extensión (EX)	Se refiere a la extensión espacial de la afectación.	1	Puntual: Si se afecta únicamente el sitio donde se está ejecutando la actividad que genera el impacto.
		2	Parcial: Si se afecta una proporción exterior al área puntual donde se está ejecutando la actividad.

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CARÁCTER DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		4	Extenso: Si la afectación se manifiesta en el área de influencia del proyecto.
Momento (MO)	Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto que actúa sobre el componente.	1	Lento: más de 5 años.
		4	Inmediato: menor de 1 año.
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que permanece el impacto sobre el medio, a lo largo del tiempo.	1	Fugaz: duración menor a 1 año.
		2	Temporal: entre 1 y 10 años
		4	Permanente: mayor de 10 años
Reversibilidad (RV)	Se refiere al tiempo de recuperación de manera natural (sin intervención antrópica) a las condiciones iniciales del componente por una determinada acción.	1	Corto plazo: Recuperación del medio en un periodo inferior a 1 año.
		2	Mediano plazo: Recuperación del medio en un intervalo de 1 a 10 años.
		4	Largo plazo: Recuperación del medio en un tiempo mayor de 10 años.
Sinergia (SI)	Se refiere al reforzamiento de dos o más efectos simples provocados por acciones que actúan simultáneamente.	1	No Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones actúan de manera independiente.
		2	Sinérgico: Cuando las acciones que provocan las manifestaciones se dan de manera simultánea reforzando el efecto.
Acumulación (AC)	Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.	1	No Acumulativo: Se presenta cuando el efecto se mantiene o se disminuye por la suspensión de la actividad que lo genera.
		4	Acumulativo: Se presenta cuando tras la continuidad de una acción, el efecto se incrementa.
Efecto (EF)	Si el impacto de la acción sobre el medio es directo o indirecto.	1	Efecto indirecto: cuando su manifestación se presenta a partir de un efecto directo.
		4	Efecto directo: cuando la repercusión de la acción tiene consecuencias directas sobre el medio.
Posibilidad de ocurrencia (PO)	Se refiere a la oportunidad de aparición de un impacto.	1	Baja: Se presenta de manera esporádica con menor frecuencia y certeza.
		2	Media: Se presenta con cierta regularidad o frecuencia.

PARÁMETRO	DEFINICIÓN	CARÁCTER DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
		4	Alta: Se presenta de manera continua con un nivel elevado de certeza.
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a la posibilidad de recuperación, parcial o total del componente afectado como consecuencia de la ejecución del proyecto. Esta reconstrucción es por medio de intervención humana, es decir utilizando medidas de manejo.	2	Mitigable: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.
		4	Corregible: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
		8	Compensable: Cuando se deben implementar acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

8.1.2 Importancia de los impactos

Una vez evaluado cada impacto con la totalidad de los atributos, se determinará la Importancia de este, como una medida cualitativa de la cantidad de efecto. Esta medida relativa de "la cantidad de impacto" se estima a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de la conjugación de los atributos preestablecidos y evaluados mediante la calificación de cada criterio o parámetro de evaluación.

Para determinar la Importancia de cada uno de los impactos se hace uso de la siguiente expresión:

$$I = +/- \ [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PO + RC]$$

Donde:

IN: Intensidad, EX: Extensión, MO: Momento, PE: Persistencia,

RV: Reversibilidad, SI: Sinergia,

AC: Acumulación, EF: Efecto,

PO: Posibilidad de ocurrencia, RC: Recuperabilidad

8.1.3 Valoración cualitativa de los impactos

El resultado final de la evaluación está representado en el valor obtenido en la Importancia de cada impacto, clasificando los impactos según su naturaleza, es decir, si es negativa, se clasifican a su vez en impacto Irrelevante, Moderado, Severo o Crítico; si es de naturaleza positiva en impacto Considerable, Relevante o Muy Relevante.

Tabla 8-2. Clasificación de impactos de naturaleza negativa

IMPACTOS NATURALEZA NEGATIVA	
IRRELEVANTE	-14 A -27
MODERADO	-28 A -40
SEVERO	-41 A -53
CRITICO	-54 A -66

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 8-3. Clasificación de impactos de naturaleza positiva

IMPACTOS NATURALEZA POSITIVA	
CONSIDERABLES	14 A 30
RELEVANTES	31 A 47
MUY RELEVANTES	48 A 66

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

8.1.4 Identificación y descripción de los impactos ambientales

En la siguiente tabla se presentan los posibles impactos ambientales definidos por los profesionales que intervinieron en el estudio, con la finalidad de identificar, prevenir e interpretar los impactos que se generarán con las actividades tanto las desarrolladas actualmente en la región como las desarrolladas durante el desarrollo del proyecto.

Tabla 8-4. Definición de impactos ambientales

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	DEFINICIÓN DEL IMPACTO
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	Cambio en los aspectos geométricos, topológicos y fisiográficos del relieve generado por actividades naturales o antrópicas.
	GEOTECNIA	Morfodinámica	Variación en la estabilidad del terreno	Las variaciones en la estabilidad del suelo pueden estar sujetas a los cambios en las geoformas del terreno y a la morfodinámica del mismo.
	HIDROGEOLOGÍA	Características del agua subterránea	Cambio en las características físicas, químicas y/o biológicas de	Se presenta principalmente por contaminación de las aguas subterráneas; contaminación que puede generarse por actividades extractivas de la zona.

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	DEFINICIÓN DEL IMPACTO
			las aguas subterráneas	
		Nivel freático	Abatimiento del nivel freático	Existen muchas formas de abatir el nivel el nivel freático; el recurso de este abatimiento es la actividad de trabajos el terreno por parte del ser humano. Algunas de las prácticas que generan abatimiento del nivel freático son: zanjas colectoras de agua, bombeos de agua, pozos, excavaciones.
	SUELOS	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	Como consecuencia de las intervenciones directas a los suelos, tales como remociones, presiones y/o contaminaciones, entre otras posibles, se infiere la alteración de las características naturales del suelo, las que en su conjunto, determinan la integralidad del recurso; las de tipo físico están referidas especialmente a la pérdida de estructura, lo que equivale disminución de la fase gaseosa y líquida, generando compactación; las de tipo químico referidas a la acidificación, salinización, sodización o pérdida de la fertilidad natural por disminución de los nutrientes; y las de tipo biológico que se traducen en la pérdida o disminución de la meso y micro fauna lo que limita la mineralización y descomposición de la materia orgánica y por consiguiente su fertilidad potencial.
			Cambio en el uso del suelo	Modificaciones o eliminaciones temporales o permanentes de las coberturas vegetales, las que de forma directa determinan una actividad extractiva o de explotación de los recursos o una funcionalidad referida a la prestación de bienes y servicios ambientales, lo que se traduce en un uso específico, estableciendo con su afectación un cambio de este uso actual del suelo.
	HIDROLOGIA	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	La incorporación de materias extrañas, como microorganismos, aguas residuales, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales conllevan a la alteración fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso y disponibilidad, aguas abajo.

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	DEFINICIÓN DEL IMPACTO
			Modificación de la disponibilidad	La oferta hídrica varía a medida que las acciones antrópicas generan alteraciones sobre los componentes que permiten la regulación del agua, los cuales están asociados a efectos climáticos, cambio de uso de suelo, deforestación, sedimentación, extensión de la frontera agrícola y ganadera e intervención sobre el cauce y sobreuso (domestico e industrial).
	ATMOSFERA	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	Variación en la concentración de compuestos gaseosos o material particulado típicos de un área, generados por fuentes fijas y/o móviles, los cuales al exceder los limites permisibles pueden ocasionar cambios en regímenes climáticos, alteración en la calidad del agua lluvia, afectaciones a la salud, a la vegetación y la fauna.
		Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	El desarrollo de diferentes actividades antrópicas y naturales producen variaciones en los niveles de presión sonora de la zona de estudio, generando cambios bióticos y sociales, según los tiempos de exposición.
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	Cambio de la cobertura vegetal (Pastos, vegetación secundaria, bosques, cultivos) ya sea por eliminación o por el restablecimiento de esta.
			Alteración de la estructura y composición florística	Cambio del arreglo horizontal y vertical de la vegetación, dada por incorporación o eliminación de individuos.
		Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	Cambios en las coberturas vegetales e inclusión de elementos diferentes a los presentes en el ecosistema.
			Desplazamiento de poblaciones faunísticas	Modificación temporal de la distribución de especies faunísticas, las cuales se desplazan en busca de sus requerimientos específicos de hábitat, debido a que se producen modificaciones en su hábitat, tales como el ruido.
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la estructura y composición del recurso hidrobiológico	Este impacto se refiere a cambios en las variables de composición, riqueza y abundancia de la fauna acuática producidos por cambios en las características fisicoquímicas del agua.
			Modificación del hábitat acuático	Ocurre por cambios en las características fisicoquímicas de los cuerpos de agua, ocasionados por el aumento de materia orgánica y sedimentos, dichos cambios no permiten que el hábitat acuático responda a los requerimientos fisiológicos de las diferentes comunidades hidrobiológicas.

*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

8.1.5 Evaluación en el escenario actual

Definición de las actividades actuales en el área de estudio:

En la siguiente tabla se presentan las actividades actuales desarrolladas en la zona, con la finalidad de complementar la tendencia actual de los elementos caracterizados típicamente en los estudios ambientales, los cuales influyen en los procesos de evaluación, por ser elementos potencializadores de sinergia y/o acumulación de impactos, debido a la interrelación que tienen con el proyecto.

Tabla 8-5. Actividades antrópicas en el escenario sin proyecto

ACTIVIDADES	DEFINICIÓN
Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial	La operación del sistema de alcantarillado pluvial se refiere a la recolección, transporte y disposición final de las aguas lluvias presentes en el casco urbano del municipio de Granada. El mantenimiento del sistema es el conjunto de actividades que se realizan para mejorar las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen dicho sistema.
Asentamientos humanos en áreas urbanas	Los asentamientos en áreas urbanas se refieren a los establecidos en las cabeceras de los municipios, las cuales se desarrollan por el crecimiento demográfico o por la acentuada migración rural.

*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

Identificación y evaluación de impactos en el escenario sin proyecto

A continuación, se presenta la identificación y evaluación de impactos ambientales en el escenario actual del área de estudio, de acuerdo con las condiciones socioeconómicas presentes en este estudio.

Tabla 8-6. Matriz de **identificación de impactos ambientales sin proyecto.**

VARIABLES AMBIENTALES				ACTIVIDADES ANTROPICAS	
MEDIO	**COMPONENTE**	**ELEMENTO AMBIENTAL**	**EFECTO AMBIENTAL**	**Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial**	**Asentamientos humanos en áreas urbanas**
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno		-1
	HIDROGEOLOGÍA	Características del agua subterránea	Cambio en las características fisicas, químicas y/o biológicas de las aguas subterráneas	-1	
	SUELOS	Características del suelo	Alteración en las características fisicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	-1
			Cambio en el uso del suelo		-1
	HIDROLOGIA	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	-1
	ATMOSFERA	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire		-1
		Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora		-1
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	-1
			Alteración de la estructura y composición florística	-1	-1
		Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	-1
			Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	-1
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat acuático	-1	

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

2291

Tabla 8-7. Matriz de evaluación de impactos ambientales sin proyecto.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO															
ACTIVIDAD	ELEMENTO AMBIENTAL	EFECTO AMBIENTAL	Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PO	RC	I	IMPORTANCIA
Operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial	Características del agua subterránea	Cambio en las características físicas, químicas y/o biológicas de las aguas subterráneas	-1	1	1	1	2	1	1	4	4	2	2	-22	IRRELEVANTE
	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	-15	IRRELEVANTE
	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	8	4	1	4	1	2	4	4	4	8	-60	CRITICO
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	-18	IRRELEVANTE
		Alteración de la estructura y composición florística	-1	1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	-20	IRRELEVANTE
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	4	2	1	2	1	1	1	4	2	4	-32	MODERADO
		Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	4	2	1	2	1	1	1	1	2	4	-29	MODERADO
	Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat acuático	-1	8	2	1	1	1	2	1	1	4	8	-47	SEVERO
Asentamientos humanos en áreas urbanas	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	-1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	-19	IRRELEVANTE
	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	2	-18	IRRELEVANTE
		Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	-16	IRRELEVANTE
	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	1	2	1	2	1	2	4	4	2	2	-25	IRRELEVANTE
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	4	1	1	4	1	1	1	4	2	2	-30	MODERADO
		Alteración de la estructura y composición florística	-1	1	1	4	2	2	1	1	1	2	2	-20	IRRELEVANTE
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	4	1	1	4	1	1	1	4	2	2	-30	MODERADO

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO															
ACTIVIDAD	**ELEMENTO AMBIENTAL**	EFECTO **AMBIENTAL**	**Na**	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PO**	**RC**	**I**	**IMPORTANCIA**
		Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	2	2	-22	IRRELEVANTE

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

2292

8.1.6 Evaluación en el escenario a futuro

Definición de las actividades ambientales del proyecto

En la siguiente tabla se presentan las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto dentro del área de influencia.

Tabla 8-8. Actividades antrópicas en el escenario con proyecto

ACTIVIDADES	DEFINICIÓN
Montaje de instalaciones temporales	Es el montaje de la infraestructura temporal requerida para el desarrollo del proyecto, como son campamentos, oficinas, baños, etc.
Movilización y transporte de materiales	La movilización y transporte de materiales, personal, equipos y maquinaria, relacionados con las actividades propias de proyecto.
Instalación de señalización, frentes de obra y patios de acopio	Realización de la demarcación de los carriles, señalización vertical y estructuras de contención y demás elementos necesarios para garantizar la seguridad vial, así como la instalación de campamentos temporales, zonas de disposición temporal de materiales para la construcción.
Compra del recurso hídrico	Consiste en la compra de agua de los acueductos cercanos al área del proyecto, transportada en carrotanque, necesaria para realizar labores constructivas, así como la compra de agua tratada para el consumo humano y uso doméstico de las personas que laboran en la etapa de obras civiles.
Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.
Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Estas actividades consisten en cortar, excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos del proyecto.
Construcción de estructuras de concreto	Consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos requeridos para la construcción de las estructuras del proyecto.
Retiro de escombros y material sobrante de excavación	Así como su nombre lo indica, es el retiro de materiales residuales provenientes del desarrollo de las actividades constructivas del proyecto
Recuperación de áreas intervenidas	Se refiere a la restauración y protección de áreas intervenidas por la ejecución de las obras.
Limpieza final del sitio de trabajo	Se refiere al desmantelamiento de equipos y demás infraestructura instalada, así como el desmonte de las instalaciones temporales, centros de acopio y demás áreas utilizadas durante la ejecución del proyecto.

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

Identificación y evaluación de impactos en el escenario con proyecto

A continuación, se presenta la identificación y evaluación de impactos ambientales en el escenario a futuro con la ejecución del proyecto dentro del área de estudio, de acuerdo con las condiciones socioeconómicas presentes en este estudio.

Tabla 8-9. Matriz de identificación de impactos ambientales con proyecto.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO														
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	EFECTO AMBIENTAL	Montaje de instalaciones temporales	Movilización y transporte de materiales	Instalación de señalización, frentes de obra y patios de acopio	Compra del recurso hídrico	Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Construcción de estructuras de concreto	Retiro de escombros y material sobrante de excavación	Recuperación de áreas intervenidas	Limpieza final del sitio de trabajo
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno					-1	-1	-1		1	1
	GEOTECNIA	Morfodinámica	Variación en la estabilidad del terreno						-1			1	
	HIDROGEOLOGÍA	Características del agua subterránea	Cambio en las características físicas, químicas y/o biológicas de las aguas subterráneas						-1				
		Nivel freático	Abatimiento del nivel freático						-1				
	SUELOS	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo					-1	-1	-1		1	
			Cambio en el uso del suelo	-1				-1				1	
	HIDROLOGIA	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales					-1	-1	-1			
			Modificación de la disponibilidad				-1						
	ATMOSFERA	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire		-1			-1	-1	-1	1		
		Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora		-1	-1		-1	-1	-1	-1		
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1				-1	-1			1	1
			Alteración de la estructura y composición florística					-1	-1			1	1
		Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre			-1		-1	-1			1	
			Desplazamiento de poblaciones faunísticas		-1			-1	-1			1	
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la estructura y composición del recurso hidrobiológico						-1	-1			
			Modificación del hábitat acuático						-1	-1		1	1

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

2223

Tabla 8-10. Matriz de evaluación de impactos ambientales con proyecto.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO															
ACTIVIDAD	ELEMENTO	EFECTO	Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PO	RC	I	IMPORTANCIA
Montaje de instalaciones temporales	Características del suelo	Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-18	IRRELEVANTE
Movilización y transporte de materiales	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-26	IRRELEVANTE
	Fauna	Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
Instalación de señalización, frentes de obra y patios de acopio	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
Compra del recurso hídrico	Recurso hídrico	Modificación de la disponibilidad	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	-19	IRRELEVANTE
Remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	-1	4	1	4	1	2	2	1	4	2	4	-34	MODERADO
	Características del suelo	Alteración en las características fisicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	4	1	1	1	2	2	1	1	1	2	-25	IRRELEVANTE
		Cambio en el uso del suelo	-1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-18	IRRELEVANTE
	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	1	2	4	1	2	2	4	4	2	2	-28	MODERADO
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	2	2	-28	MODERADO
		Alteración de la estructura y composición florística	-1	4	1	4	1	2	2	1	4	2	4	-34	MODERADO

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

ACTIVIDAD	ELEMENTO	EFECTO	Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PO	RC	I	IMPORTANCIA
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	4	1	4	1	2	2	1	4	2	4	-34	MODERADO
		Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	4	2	4	1	2	1	1	1	2	2	-30	MODERADO
Excavaciones, cortes, rellenos y compactación	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	-1	4	1	4	1	2	2	1	4	2	4	-34	MODERADO
	Morfodinámica	Variación en la estabilidad del terreno	-1	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	-36	MODERADO
	Características del agua subterránea	Cambio en las características físicas, químicas y/o biológicas de las aguas subterráneas	-1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	-16	IRRELEVANTE
	Nivel freático	Abatimiento del nivel freático	-1	4	1	1	1	2	1	1	1	2	2	-25	IRRELEVANTE
	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	-15	IRRELEVANTE
	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	4	2	4	1	2	2	4	4	2	2	-37	MODERADO
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-26	IRRELEVANTE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-26	IRRELEVANTE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	-1	4	1	4	1	2	2	1	1	1	2	-28	MODERADO
		Alteración de la estructura y composición florística	-1	4	1	4	1	2	1	1	1	1	2	-27	IRRELEVANTE
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	-1	4	1	4	1	2	2	1	1	1	2	-28	MODERADO
		Desplazamiento de poblaciones faunísticas	-1	4	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-29	MODERADO
	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la estructura y composición del recurso hidrobiológico	-1	4	2	4	1	2	2	1	4	1	2	-33	MODERADO
		Modificación del hábitat acuático	-1	4	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-29	MODERADO
Construcción de estructuras de concreto	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	-17	IRRELEVANTE

www.aquadatos.com

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

ACTIVIDAD	ELEMENTO	EFECTO	Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PO	RC	I	IMPORTANCIA
	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Recurso hídrico	Modificación de la calidad de las aguas superficiales	-1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	-17	IRRELEVANTE
	Recursos hidrobiológicos	Cambio en la estructura y composición del recurso hidrobiológico	-1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
		Modificación del hábitat acuático	-1	1	2	4	1	2	1	1	1	1	2	-20	IRRELEVANTE
Retiro de escombros y material sobrante de excavación	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	18	CONSIDERABLE
	Nivel de ruido	Modificación en los niveles de presión sonora	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	-18	IRRELEVANTE
Recuperación de áreas intervenidas	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	1	4	1	1	4	2	2	1	4	1	4	33	RELEVANTE
	Morfodinámica	Variación en la estabilidad del terreno	1	8	1	1	4	2	1	1	4	1	4	44	RELEVANTE
	Características del suelo	Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo	1	4	1	1	4	2	2	1	4	1	2	31	RELEVANTE
		Cambio en el uso del suelo	1	4	1	1	4	2	1	1	1	2	2	28	CONSIDERABLE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	1	4	1	1	4	2	1	1	1	2	4	30	CONSIDERABLE
		Alteración de la estructura y composición florística	1		1	1	4	2	2	1	4	4	2	22	CONSIDERABLE
	Fauna	Modificación del hábitat de la fauna silvestre	1	4	2	1	4	2	2	1	4	4	4	38	RELEVANTE
		Desplazamiento de poblaciones faunísticas	1	4	2	1	4	2	1	1	1	2	2	30	CONSIDERABLE
	Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat acuático	1	1	2	1	4	2	2	1	1	1	2	21	CONSIDERABLE

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

ACTIVIDAD	ELEMENTO	EFECTO	Na	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PO	RC	I	IMPORTANCIA
Limpieza final del sitio de trabajo	Morfografía	Cambios en las geoformas del terreno	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	15	CONSIDERABLE
	Flora	Modificación de la cobertura vegetal	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	15	CONSIDERABLE
		Alteración de la estructura y composición florística	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	15	CONSIDERABLE
	Recursos hidrobiológicos	Modificación del hábitat acuático	1	1	2	4	2	1	1	1	1	1	2	20	CONSIDERABLE

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio biótico y abiótico, durante el desarrollo de las actividades diseñadas para el proyecto.

Este plan se establece a partir del análisis efectuado en la evaluación e identificación de impactos, tomando como punto de partida la descripción técnica del proyecto y el reconocimiento de las características propias de este.

Las medidas dirigidas a la prevención, control, mitigación, protección, recuperación o compensación de los impactos que se generen durante las actividades del proyecto, se presentan dentro de una serie de componentes y programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental – PMA, como se indica a continuación:

Figura 9-1. PMA

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	
	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023
FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
NO. FICHA	PROYECTOS	NOMBRE FICHA
1	CONFORMACION DE GRUPO DE GESTION AMBIENTAL	PMA-01
2	CAPACITACION AMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO	PMA-02
3	CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	PMA-03
4	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	PMA-04
5	PROYECTO DE SENALIZACION FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PMA-05
6	PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS	PMA-06
7	MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	PMA-07
8	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	PMA-08
9	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES	PMA-09
10	MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	PMA-10
11	RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS	PMA-11
12	PROTECCION DE FAUNA	PMA-12
13	PROTECCION DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	PMA-13
14	PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHICULOS	PMA-14
15	PROYECTO DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL	PMA-15

*Elaboró: AQUADATOS
*Fuente: Elaboración Propia.

9.1 FICHAS AMBIENTALES LAS MEDIDAS A APLICAR EN CADA PROGRAMA SE PRESENTAN A MANERA DE FICHAS CON EL SIGUIENTE CONTENIDO:

- **Localización y/o lugar de aplicación**

Hace referencia al lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas dentro de cada programa de manejo ambiental.

- **Objetivos**

Se determina el alcance y finalidad de las medidas de manejo ambiental planteadas en cada programa y las metas que se busca alcanzar con la aplicación de estas.

- **Impactos y Actividades a Mitigar**

Aquí se identifican las actividades que generan impactos y los impactos a manejar a través de las acciones propuestas en el programa, para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto.

- **Tipo de Medida**

En esta sección se identifica si el tipo de medida utilizada es de prevención, control, compensación, corrección o mitigación.

- **Medidas de Manejo**

En esta parte se describen las actividades de manejo ambiental a desarrollar en procura de cumplir los objetivos planteados para el programa.

- **Responsables de la Ejecución**

Se definen el o los responsables de la ejecución de las acciones presentadas en cada programa.

- **Monitoreo y Seguimiento**

Establece si se requiere monitoreo y seguimiento y define a quién le corresponde realizar las labores de seguimiento o verificación de la aplicación de las medidas propuestas en cada programa.

- **Personal Requerido**

Se determina el personal requerido para la implementación de las medidas definidas previamente.

A continuación, se puede visualizar el esquema general de las fichas ambientales:

Tabla 9-2. Formato Fichas Ambientales

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	AQUADATOS
	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL						
FECHA						
PROYECTO:					FICHA NO.	PMA-01
CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL						
LUGAR DE APLICACIÓN	Area del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo ambiental					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X		Mitigación		Corrección
IMPACTOS A MANEJAR:	Sobre el área de influencia del proyecto					

ACCIONES A EJECUTAR

CRONOGRAMA

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director del proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

*Elaboró: AQUADATOS
*Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados obtenidos en la interrelación entre el diagnóstico ambiental del área de influencia directa del proyecto (caracterización de la línea base ambiental), las actividades y la descripción técnica del proyecto se identifican los impactos ambientales de mayor significancia o importancia, el cual incorpora todos los elementos propios para esta clase de proyectos.

Estos lineamientos generales se enmarcan en la política, la normatividad ambiental vigente y específica surgida a raíz de la Ley 99/93, por la cual se reordena toda la gestión pública de administración, conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables del país. Igualmente incorpora las orientaciones de la Corporación Regional del Meta – CORMACARENA.

Los proyectos de construcción de redes en el país constituyen que debido a las obras y técnicas utilizadas en su construcción y mantenimiento generan una degradación de los recursos naturales renovables y del ambiente en general, unos a mayor y otros a menor escala.

Las fichas planteadas para el presente PMA se encuentran en el Anexo 1. Fichas de Manejo Ambiental.

10. SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El presente programa de seguimiento y monitoreo obedece a la necesidad de conocer en forma precisa cómo están evolucionando los diferentes componentes del medio durante la construcción y puesta en funcionamiento del proyecto, y de verificar la oportunidad y efectividad de las medidas definidas en el plan de manejo ambiental.

El programa de seguimiento y monitoreo del Proyecto se divide en los correspondientes medios abiótico y biótico En cada uno de ellos, se presenta un programa de monitoreo que responde a evaluar la eficacia de las actividades de manejo de uno o más impactos, de acuerdo con los objetivos establecidos.

A continuación, se presenta las fichas de seguimiento y monitoreo al cumplimiento de las fichas formuladas en el presente Plan de Manejo Ambiental – PMA para el proyecto.

Tabla 10-1. Ficha de seguimiento al manejo del recurso hídrico

<table>
<tr><th colspan="8">SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO</th></tr>
<tr><th colspan="4">OBJETIVOS</th><th colspan="4">METAS</th></tr>
<tr><td colspan="4">Monitorear la calidad del recurso hídrico del área de influencia del proyecto, haciendo un seguimiento periódico de las estrategias de manejo planteadas la cual permitirá establecer el grado de cumplimiento y efectividad en su implementación.
Seguimiento de la empresa encargada de la disposición final de aguas residuales domésticas generadas por las unidades sanitarias portátiles.</td><td colspan="4">Evaluar el 100% de las estrategias de manejo y disposición de residuos sólidos.
Controlar y/o corregir el 100 % de las alteraciones identificadas.
Evaluar la calidad fisicoquímica hidrobiológica y microbiológica del 100% de las corrientes hídricas a intervenir por el proyecto definidas como ocupación de cauce.
Definir al 100 % las medidas correctivas a que haya lugar por las afectaciones encontradas.</td></tr>
<tr><th colspan="8">ETAPA DEL PROYECTO</th></tr>
<tr><td>PRE CONSTRUCTIVA</td><td></td><td>CONSTRUCCIÓN</td><td>X</td><td>ABANDONO</td><td></td><td>OPERACIÓN</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</th><th colspan="4">TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</th></tr>
<tr><td colspan="4">Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo.
Modificación de la calidad de las aguas superficiales.
Modificación del hábitat acuático.</td><td colspan="4">Prevención
Corrección</td></tr>
<tr><th colspan="4">LUGAR DE APLICACIÓN</th><th colspan="4">POBLACIÓN BENEFICIADA</th></tr>
<tr><td colspan="4">Área del proyecto a intervenir</td><td colspan="4">Trabajadores del proyecto
Población del área de influencia del proyecto</td></tr>
<tr><th colspan="8">ACCIONES PARA DESARROLLAR</th></tr>
<tr><td colspan="8">Las aguas residuales domésticas en la etapa de construcción corresponden a las aguas grises y negras que se generen por el uso de las unidades sanitarias portátiles, se prevé que la empresa contratada para el alquiler de dichas unidades se encargue de la correcta disposición de dichas aguas residuales. Para esto se realizará un seguimiento a dicha empresa con el objetivo de que realice la labor de forma correcta y legal de acuerdo con los permisos con que cuenta para esta actividad.</td></tr>
</table>

SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO	
La estrategia de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico, será la realización de muestreos cada tres (03) meses de la caracterización del agua durante la ejecución de las actividades constructivas, de las fuentes de agua que son objeto de ocupaciones de cauce, o que están cerca de las obras de construcción y que potencialmente se puedan ver afectadas por el proyecto; teniendo en cuenta que las ocupaciones de cauce se realizará únicamente en aquellos puntos o franjas autorizados por la autoridad ambiental. Para esto se tendrá en cuenta lo siguiente: Verificar que el sitio de intervención (cruce de cuerpo de agua sea el autorizado por la autoridad ambiental.) se tenga en cuenta toda la medida establecida en la ficha Previo, durante y después de realizada la intervención, según sea el caso, se deberá verificar la implementación de todas las medidas de manejo ambiental direccionadas a la prevención y minimización de los impactos sobre el cuerpo de agua. Realizar la toma de muestras y análisis fisicoquímicos, microbiológicas e hidrobiológicos de aguas arriba y aguas abajo del sitio de intervención cada dos meses durante la ejecución de las actividades constructivas. Las medidas para la protección de la vegetación protectora de los cuerpos de agua. Verificar durante las actividades constructivas del proyecto, que se conserven las distancias mínimas permitidas a los cuerpos de agua, durante la movilización y operación de maquinaria, así como durante el movimiento de tierras a realizar y la disposición temporal de las mismas. Realizar una caracterización fisicoquímica de los cuerpos de agua a intervenir, tantas aguas y arriba y aguas abajo del sitio autorizado para la intervención antes, después y durante la ejecución de las actividades sobre este. Los parámetros para monitorear serán los siguientes: CAUDAL, DBO5, OXIGENO DISUELTO, SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES, NITROGENO AMONIACAL, COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES, GRASAS Y ACEITES, pH, OLOR, MATERIAL FLOTANTE, TEMPERATURA, PERIFITON, FITOPLANCTON, ZOOPLANCTON, MACROFITAS ACUATICAS, PECES, MACROINVERTEBRADOS BENTICOS. Los monitoreos de calidad de agua deberán ser realizados por laboratorios acreditados, siguiendo las metodologías adoptadas por la normatividad ambiental. Deberán tener cadena de custodia que permitan dar validez a los resultados.	
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	**PERSONAL REQUERIDO**
Reuniones de concientización de los trabajadores de la obra, para garantizar la correcta ejecución de las actividades en la etapa de construcción. Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar	Grupo de Gestión Ambiental
INDICADORES DE SEGUIMIENTO	
ACCIONES	**INDICADOR**

1) Seguimiento a la calidad ambiental de las fuentes hídricas del AID intervenidas	# de parámetros tomados / # de parámetros establecidos en el programa de monitoreo
	Frecuencia de los monitoreos realizados / frecuencia de monitoreos estipulada en el programa de monitoreo.
	# de procedimientos cumplidos / # de procedimientos establecidos para la toma de muestras.
	# de monitoreos con análisis de resultados desarrollados / # de monitoreos realizados.
	Cumplimiento = Resultados monitoreos de calidad de agua/ valores línea base

2) Seguimiento empresa alquiler de unidades sanitarias portátiles	1) Frecuencia del seguimiento empresa / frecuencia de seguimiento estipulada en el programa de monitoreo.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO	
3) Eficiencia en la revisión del estado de los cuerpos de agua intervenidos en el proyecto.	1) No. de cuerpos de agua revisados para determinación de ausencia de materiales sobrantes / No. de cuerpos de agua intervenidos con obras de cruce
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO	
EDESA S.A. E.S.P. e Interventoría	
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	

Acción	Etapa de Construcción
1) Seguimiento del recurso hídrico	Cada 3 meses
2) Seguimiento de empresa contratada para disposición final de aguas residuales generadas en las unidades sanitarias portátiles.	Cada mes

FUENTES HIDRICAS A INTERVENIR

FUENTE HIDRICA	COORDENADAS DE LA FUENTE HIDRICA
CAÑO IRIQUE (AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO DEL PUNTO A INTERVENIR)	73°41'42.50" W – 03°32'57.02"N

COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

Los costos para esta actividad están inmersos dentro del presupuesto general del plan de manejo ambiental.

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 10-2. Ficha de seguimiento a las emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	
OBJETIVOS	**METAS**
Verificar la efectividad y eficiencia del control de emisiones por las actividades del proyecto en la fase de construcción. Establecer las medidas y sistemas necesarios para el seguimiento y monitoreo de los niveles de presión sonora, con el fin de mantener las condiciones de calidad establecidas por la autoridad ambiental	Realizar el seguimiento al 100 % de las acciones de control de emisiones. Definir al 100 % las medidas correctivas necesarias. Definir al 100 % las medidas correctivas a que haya lugar por las afectaciones encontradas.

ETAPA DEL PROYECTO							
PRE CONSTRUCTIVA		CONSTRUCCIÓN	X	ABANDONO		OPERACIÓN	

IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR
Alteración de la calidad del aire Modificación en los niveles de presión sonora Generación de expectativas en la comunidad Cambio en las actividades productivas	Prevención Corrección
LUGAR DE APLICACIÓN	**POBLACIÓN BENEFICIADA**
En las zonas donde se instalarán los campamentos.	Trabajadores del proyecto

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	
Las áreas de acopio de materiales y las áreas de disposición de maquinaria, equipos y vehículos. Las áreas determinadas para el mantenimiento de equipos y vehículos.	Población del área de influencia del proyecto Propietarios de los predios cercanos a la construcción
ACCIONES PARA DESARROLLAR	
Para el seguimiento y monitoreo para el control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido, intervenido e impactado por el proyecto se debe verificar el cumplimiento de las medidas de manejo en todas la actividades del proyecto relacionadas con los niveles de presión sonora y la calidad del aire, así mismo se debe realizar un seguimiento apoyado en revisiones periódicas y mantenimiento como medida de prevención, de cada equipo y maquinaria que opere en el proyecto, para esto se debe mantener registros de dichas actividades y de las acciones correctivas tomadas. Verificar la utilización de silenciadores en los exostos (cuando se requiera) dejando registro de ello y de las acciones correctivas si a ellas hubiere lugar. Verificación y seguimiento de la utilización de elementos de protección auditiva y respiratoria por parte de los trabajadores de la obra. Por último, se debe realizar seguimiento a los contratistas del proyecto sobre las revisiones periódicas a los vehículos para verificar el cumplimiento de la normatividad aplicable (Decreto 948/95, Decreto 2107/95 y la Resolución 910/2008, 1111/2013).	
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	**PERSONAL REQUERIDO**
Reuniones de concientización de los trabajadores de la obra, para garantizar la correcta ejecución de las actividades en la etapa de construcción. Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar	Grupo de Gestión Ambiental
INDICADORES DE EFICIENCIA	
ACCIONES	**INDICADOR**
1) Calidad del aire	1) # de vehículos con certificado de emisiones / # de vehículos operando. 2) # de vehículos con mantenimiento en el proyecto / # de vehículos utilizados en el proyecto. 3) # de trabajadores que usan elementos de protección respiratoria / # trabajadores que deberían usar elementos de protección respiratoria
2) Presión sonora	1) # de vehículos con certificado técnico mecánico/ # de vehículos que operan en el proyecto 2) # de trabajadores que usan elementos de protección auditiva / # trabajadores que deberían usar elementos de protección auditiva
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO	
EDESA S.A. E.S.P. e Interventoría	
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	

Acción	Etapa de Construcción
1) Supervisión Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido.	Cada mes

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DE AIRE Y RUIDO
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN
Los costos para esta actividad están inmersos dentro del presupuesto general del plan de manejo ambiental.

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 10-3. Ficha de seguimiento a las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO							
OBJETIVOS				**METAS**			
Realizar la verificación de la implementación de las medidas establecidas en las fichas de manejo, con el fin de asegurar el manejo integral del suelo que permita su conservación mediante restauración.				Evaluar el 100 % de las estrategias de manejo que involucren el recurso suelo. Controlar y/o corregirlas alteraciones identificadas.			
ETAPA DEL PROYECTO							
PRE CONSTRUCTIVA	x	CONSTRUCCIÓN	X	ABANDONO	X	OPERACIÓN	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE				**TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR**			
Alteración de las características fisicoquímicas del suelo				Compensación Prevención			
LUGAR DE APLICACIÓN				**POBLACIÓN BENEFICIADA**			
En los frentes de obra Los lugares de generación de alteración del suelo Los lugares de disposición de residuos Las instalaciones temporales y campamentos permanentes				Trabajadores del proyecto y comunidad del área de influencia directa.			
ACCIONES PARA DESARROLLAR							
Inspeccionar de forma permanente el estado del área directa de del proyecto, verificando que se cumpla lo establecido en el PMA.							
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS				PERSONAL REQUERIDO			
Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar				Grupo de Gestión Ambiental			
INDICADORES DE EFICIENCIA							
ACCIONES				**INDICADOR**			
Ejecución de medidas para recuperación de suelos				EG= Área restaurada/Área afectada por desarrollo del proyecto %.			
RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO							
EDESA S.A. E.S.P. e Interventoría							
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
1) Revisión periódica visual de los sitios en donde se realicen obras que involucren la alteración del suelo.							
Acción				Etapa de construcción			

	1) Revisión periódica visual de los sitios en donde se realicen obras que involucren la alteración del suelo	Cada mes
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN		
Los costos para esta actividad están inmersos dentro del presupuesto general del plan de manejo ambiental.		

***Elaboró:** AQUADATOS S.A.S.
***Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 10-4. Ficha de seguimiento a los sistemas de manejo y disposición de residuos

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SISTEMAS DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS							
OBJETIVOS				**METAS**			
Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo y disposición de los residuos sólidos, generados en actividades desarrolladas en el proyecto.				Evaluar el 100 % de las estrategias de manejo y disposición de residuos sólidos. Controlar y/o corregir el 100 % de las alteraciones identificadas. Almacenar, disponer y/o entregar de manera adecuada el 100% de los residuos sólidos generados.			
ETAPA DEL PROYECTO							
PRE CONSTRUCTIVA		CONSTRUCCIÓN	X	ABANDONO		OPERACIÓN	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE				**TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR**			
Alteración en las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo. Cambio en el uso del suelo. Alteración de la calidad del aire. Modificación de la calidad de las aguas superficiales.				Prevención Corrección			
LUGAR DE APLICACIÓN				**POBLACIÓN BENEFICIADA**			
En los frentes de obra. Lugares de generación de residuos. Lugares de disposición de residuos. Las instalaciones temporales y campamentos permanentes.				Trabajadores del proyecto Población del área de influencia del proyecto			
ACCIONES PARA DESARROLLAR							
Seguimiento a la reducción y clasificación en la fuente Verificar y registrar las estrategias de reducción y separación en la fuente en los diferentes frentes de trabajo, de campamentos principales y provisionales, de acuerdo con la ficha Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales. Seguimiento a la recolección, almacenamiento temporal y transporte Instalación de recipientes de recolección adecuados y debidamente rotulados. Instalación de una estructura con compartimientos para la distribución de los diferentes residuos. Disposición suficiente de bolsas de basura en el frente de obra en sus respectivos recipientes plásticos tapados y marcados debidamente. Registro de la ejecución del programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, donde se esté enfatizando sobre el principio de las tres erres, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar. Señalización adecuada de los sitios donde se disponen y almacenan temporalmente los residuos. Estado de orden y limpieza de las zonas de trabajo, diariamente.							

<table>
<tr><th colspan="2">SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SISTEMAS DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Cumplimiento de las medidas para el transporte de los residuos sólidos.
Seguimiento a la disposición final de los residuos peligrosos para la etapa de construcción.
Se verificarán las actas de entrega de los residuos a terceros, en las cuales se indicará: empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad.
Se verificará el cumplimiento de las medidas para el manejo, almacenamiento y traslado de los residuos sólidos peligrosos.</td></tr>
<tr><th>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</th><th>PERSONAL REQUERIDO</th></tr>
<tr><td>Reporte de resultados de disposición final a los trabajadores y comunidad.</td><td>Grupo de Gestión Ambiental</td></tr>
<tr><th colspan="2">INDICADORES DE EFICIENCIA</th></tr>
<tr><th>ACCIONES</th><th>INDICADOR</th></tr>
<tr><td>1) Seguimiento a la reducción y clasificación en la fuente, tanto en la etapa de construcción.</td><td>1) # de fuentes generadoras de residuos sólidos / # de fuentes con separación de residuos efectiva</td></tr>
<tr><td>2) Seguimiento a la recolección, almacenamiento temporal y transporte</td><td>1) # de verificaciones realizadas / # de verificaciones programadas</td></tr>
<tr><td>3) Seguimiento a la disposición final</td><td>1) Volumen de disposición final de residuos/ volumen de residuos totales generados</td></tr>
<tr><th colspan="2">RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</th></tr>
<tr><td colspan="2">EDESA S.A. E.S.P. e Interventoría</td></tr>
<tr><th colspan="2">CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</th></tr>
<tr><td colspan="2">
<table>
<tr><th>ACCIÓN</th><th>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</th></tr>
<tr><td>1) Seguimiento a la reducción y clasificación</td><td>Mensual</td></tr>
<tr><td>2) Seguimiento a la recolección, almacenamiento temporal y transporte</td><td>Mensual</td></tr>
<tr><td>3) Seguimiento a la disposición final</td><td>Mensual</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><th colspan="2">COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="2">Los costos para esta actividad están inmersos dentro del presupuesto general del plan de manejo ambiental.</td></tr>
</table>

*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-5. Ficha de seguimiento a la revegetalización y/o compensación

<table>
<tr><th colspan="2">SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACION Y/O COMPENSACIÓN</th></tr>
<tr><th>OBJETIVOS</th><th>METAS</th></tr>
<tr><td>Verificar la ejecución de las medidas de revegetalización.
Hacer un seguimiento continuo a los avances de la compensación.</td><td>Cumplimiento del 100 % del programa de educación ambiental.
Verificar el cumplimiento del 100% del programa de la revegetalización
Verificar el cumplimiento del 100 % de las estrategias de compensación</td></tr>
<tr><th colspan="2">ETAPA DEL PROYECTO</th></tr>
</table>

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACION Y/O COMPENSACIÓN							
PRE CONSTRUCTIVA		CONSTRUCCIÓN	X	ABANDONO	X	OPERACIÓN	X

IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR
Disminución de la cobertura vegetal Pérdida de biodiversidad y cambio en la estructura y composición florística	Revegetalizacion Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN	**POBLACIÓN BENEFICIADA**
Zonas a revegetalizar, y áreas destinadas para la compensación del proyecto.	Comunidad áreas de influencia del proyecto.

ACCIONES PARA DESARROLLAR

Seguimiento a la capacitación de los trabajadores y comunidad interesada mediante las actas de los talleres impartidos y el registro fotográfico se verificará la capacitación impartida a todo el personal que realizarán las diferentes labores, a la comunidad y/o el personal que esté a cargo de ellas interesados en mejorar sus conocimientos sobre el establecimiento y manejo de las compensaciones.

Seguimiento a las medidas de compensación (revegetalización y/o reforestación)

Una vez finalizadas las actividades constructivas, se verificará mediante inspección visual, con la Interventoría que las áreas afectadas sean debidamente revegetalizadas, tales como aquellas que hayan sido requeridas para la realización del proyecto.

El seguimiento de las actividades de compensación se realizará con los registros fotográficos.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
El presente programa debe ser ejecutado en coordinación con la comunidad y la autoridad ambiental.	Grupo de Gestión Ambiental

INDICADORES DE EFICIENCIA

ACCIONES	INDICADOR
1) Seguimiento a la capacitación de los trabajadores y comunidad interesada	N.º de trabajadores capacitados / N.º de trabajadores contratados N.º de personas de la comunidad interesadas en ser capacitadas / N.º total de personas capacitadas de la comunidad
2) Seguimiento a las medidas de compensación (revegetalización y/o reforestación)	Índice de Revegetalizacion: Área (m²) revegetalizada / Área (m²) requerida de revegetalización. Tasa de compensación: Total ha reforestadas / Total ha intervenidas por el proyecto. Éxito de la repoblación forestal: N.º de árboles prendidos / N.º de árboles sembrados.

RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
EDESA S.A. E.S.P. e Interventoría
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AQUADATOS www.aquadatos.com

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACION Y/O COMPENSACIÓN	
Acción	Etapa de construcción
1) Seguimiento a la capacitación de los trabajadores y comunidad interesada	Previo al inicio de obra y talleres de capacitación programados
2) Seguimiento a las medidas de compensación (revegetalización y/o reforestación)	Mensual
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN	
Los costos para esta actividad están inmersos dentro del presupuesto general del plan de manejo ambiental.	

*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

11. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia deberá prever las posibles contingencias que se puedan presentar en el proyecto, estableciendo los procedimientos y estrategias necesarias para reaccionar de manera oportuna y apropiada en casos de emergencia. En la atención de emergencias, se actuará en todas las operaciones teniendo en cuenta un orden de prioridades a salvaguardar:

- Vida humana
- Vida animal
- Cuerpos de agua
- Suelos
- Vegetación
- Infraestructura

En desarrollo de los proyectos de sistemas de alcantarillado, se relacionan actividades de operación de maquinaria, manipulación y manejo de materiales con características peligrosas y acciones del clima sobre la estabilidad de las estructuras del suelo.

El ejercicio del análisis de riesgo previsto dentro del PMA, consiste en la superposición de estas acciones o actividades características del proyecto en un plano para determinar:

- La conceptualización de los efectos de desarrollo de cada acción o actividad, determinando las causas de los problemas mediante la relación causa-efecto.
- Las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgo.
- Los efectos residuales que se tendrían al planificar la actividad teniendo en cuenta los criterios de manejo ambiental que controlen el riesgo calificado.
- En un plano donde se observan las zonas de riesgo más susceptibles de tener impactos.
- Análisis de riesgos endógenos (riesgos asociados con las operaciones y construcciones) y exógenos (fenómenos naturales) del proyecto.

En general toda actividad que involucre algún tipo de riesgo para el entorno y sobre todo la población humana, por más improbable que sea, requiere de un plan que señale pautas claras de lo que se debe hacer en caso de sucederse, debido a que estos eventos pueden afectar tanto a las personas vinculadas de una u otra forma al proyecto, como a los habitantes del área aledaña.

Bajo esta concepción, el Plan de Contingencia propone preparar una serie de procedimientos que involucren recursos técnicos, físicos, humanos y económicos, de tal manera que ante la ocurrencia de un evento contingente se puedan desplegar acciones que permitan controlar o reducir daños, así como también actuar de manera oportuna y eficiente en aquellos casos en que por una emergencia se ponga en peligro la integridad física de una persona.

11.1 DESCRIPCIÓN DE EMERGENCIAS PROBABLES Y ESCENARIOS DE LAS EMERGENCIAS

Durante el desarrollo de los trabajos se considera probable la ocurrencia de distintos tipos de emergencias, las cuáles pueden afectar el entorno abiótico – biótico y lo más importante, a los residentes del área, así como al personal que labore en el proyecto.

Las emergencias a las que se hace referencia pueden originarse por incendios debidos a conflagración de las sustancias almacenadas, derrame de combustibles transportados o almacenados y accidentes vehiculares.

En el caso de las conflagraciones o conatos de incendio, además de comprometer las instalaciones donde se localicen este tipo de sustancias, puede provocar daños en las instalaciones aledañas.

En cuanto a derrames de sustancias combustibles o sustancias tóxicas, pueden presentarse como consecuencia de volcamiento o siniestros en los vehículos con recipientes en los cuales se transportan estas sustancias.

El caso final, corresponde a accidentes de vehículos, bien sea particular o de carga, que genere heridos, lo cual demandaría atención médica hospitalaria.

Los siniestros factibles de ocurrir tendrían su origen en los siguientes eventos, aunque cabe destacar que el área en donde se almacenan líquidos inflamables y donde funciona el generador de energía son los más vulnerables:

- **Accidentes operacionales**

Dadas las características de los productos combustibles manejados, especialmente ACPM, las fallas en el proceso de manipulación o por errores humanos, tienen una gran importancia en la generación de accidentes. En el caso de los percances con vehículos, su origen puede deberse a fallas mecánicas, error humano o en casos particulares por condiciones limitadas para la normal operación vehicular dentro del área de influencia del proyecto.

- **Fenómenos sociales**

Este tipo de situaciones hace referencia con aquellas restricciones que, en un momento dado, pueden ser generados por la actividad de construcción del proyecto, en el cual se involucre directamente la comunidad asentada en el área.

La situación corresponde, con la eventual oposición al proyecto por parte de algunos sectores de la comunidad, siendo posible la ocurrencia de manifestaciones (pasivas o agresivas) hacia el personal, maquinaria y equipo o las actividades mismas realizadas por el contratista.

- **Fenómenos naturales**

Con respecto a fenómenos naturales existentes en la zona, se evidencian solamente como probables, los que tienen que ver con movimientos sísmicos o inundaciones.

Para este caso de situaciones, el Ingeniero Residente del Contratista, procederá a gestionar ante la Oficina Local de Atención y Prevención de Desastres, la realización de charlas o conferencias al personal vinculado al proyecto, en las que se adoptarán las medidas a seguir en caso de este tipo de fenómenos naturales.

- **Incendios**

Las características de alta combustibilidad de las sustancias almacenadas como es el caso del ACPM significan una amenaza permanente de incendios que podrían afectar a las personas que en ella operan.

- **Explosiones**

De igual manera, las características de inflamabilidad, unidas a las presiones de vapor de las sustancias almacenadas y manipuladas, generan una amenaza de moderada a baja de formación de atmósferas explosivas.

- **Fuga de productos**

Toda vez que se puede contar con un tanque de almacenamiento permanente de combustible Diesel, existe la latente posibilidad de pérdidas de control sobre su almacenamiento o transporte lo que podría ocasionar fugas de combustible.

11.2 PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA

Las acciones o procedimientos de respuesta ante la emergencia están representados por todas aquellas operaciones realizadas para enfrentar la misma, de tal manera que se pueda reducir o minimizar las afectaciones y daños.

Estas acciones de respuesta deberán ser efectuadas por un equipo humano previamente entrenado, el cual tendrá bajo su responsabilidad el control y logística de la emergencia en el sitio.

Dado que la ley faculta la creación de estos grupos, debe tenerse en cuenta que la atención de emergencias será de entera responsabilidad de este equipo humano, sin embargo, internamente el contratista de obra deberá crear, capacitar y preparar un grupo similar que se encargará de la atención inicial de las emergencias o del apoyo al grupo especializado.

De esta manera, se conformarán los comités de emergencia, de apoyo y grupo de atención y prevención de crisis, los cuales estarán bajo la dirección del comité coordinador del plan.

11.3 COMITÉ DE EMERGENCIAS

El comité de emergencias deberá poseer un director/ coordinador, y estará integrado por una Brigada de Emergencias; para que este grupo desarrolle su función a cabalidad, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones, las cuales también deberán ser atendidas por el equipo humano que se integre dentro de las responsabilidades que le competen la empresa:

Respuesta rápida ante la emergencia: Esto implica actuar en forma inmediata para enfrentar la acción contingente específica; por tanto, en la medida que se actúe rápidamente, será posible reducir los daños al ambiente y principalmente salvar vidas humanas.

Delimitación de responsabilidades: El conocimiento de qué hacer y cómo hacerlo está relacionado con las funciones y responsabilidades asignadas a cada uno de los integrantes designados a contrarrestar la emergencia y de ser necesario avisar a las autoridades competentes.

Grupo de respuesta: Internamente deberá constituir un grupo para atención de emergencias, lo que demanda capacitación y formación específica en la atención de estos eventos.

El grupo de respuesta podrá estar integrado a su vez de la siguiente manera:

- Coordinador: Podrá ser el Ingeniero Residente o una persona capacitada para cumplir dichas funciones, que además será su representante.

- Grupo de apoyo (Brigada de emergencia): Estará conformado por dos (2) trabajadores, los cuales serán capacitados para implementar de manera oportuna y acertada, las acciones que determine el coordinador.

11.4 BRIGADA DE EMERGENCIAS

Las funciones de la Brigada de Emergencias serán las siguientes:

- Afrontar las contingencias, inspeccionar áreas afectadas, evaluar y reportar daños, rescatar y trasladar a sitios seguros personas atrapadas y lesionados.
- Evacuar las víctimas fatales del área donde se presentó la contingencia.
- Recibir entrenamiento previo para la atención de desastres y de seguridad industrial.
- Saber operar todos los equipos disponibles.
- Conocer todos los planes de acción de emergencias.

11.5 GRUPO DE ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE CRISIS

Con el fin de manejar y coordinar las contingencias sociales (actos violentos contra personal, equipos y maquinaria, paros cívicos, huelgas, etc.) que se pueden presentar en el área del proyecto, se conformará este grupo, el cual asumirá las siguientes funciones:

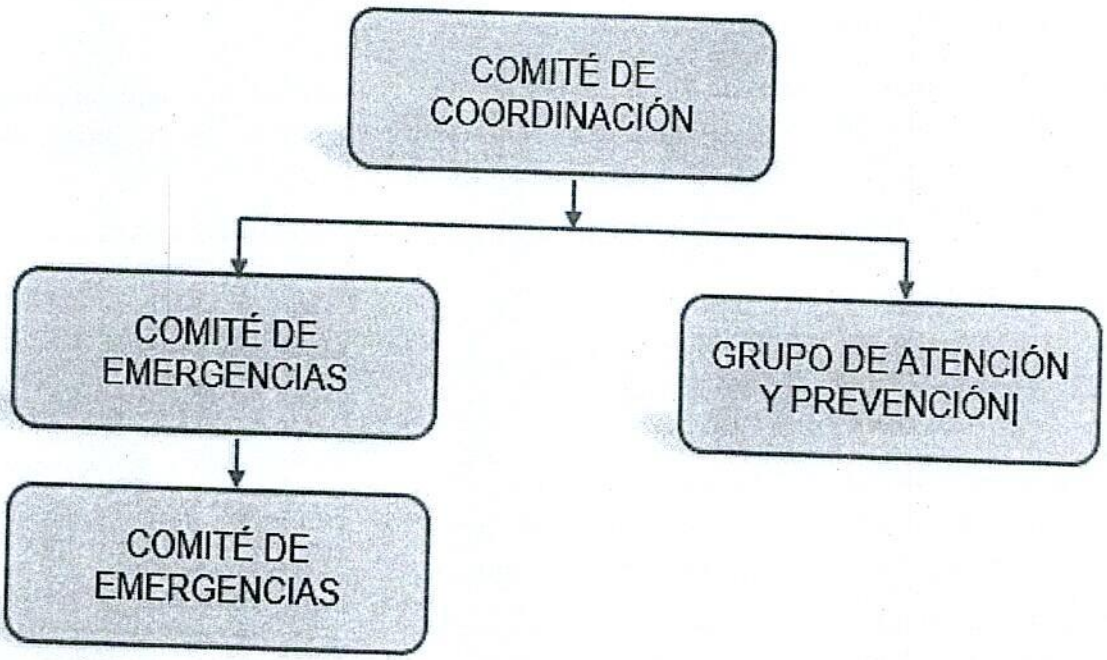
- Realizar evaluaciones periódicas de los sistemas de seguridad para garantizar en lo que corresponda al proyecto, la atención de actos delictivos.

- Realizar simulacros periódicos en coordinación con el comité de emergencias en los sitios del proyecto más vulnerables a la ocurrencia de eventos de carácter social.

- Afrontar y manejar situaciones de contingencias sociales.

El organigrama de los comités y grupos para la atención de contingencias se muestra en la siguiente figura:

Figura 11-1. Organigrama Comités de Emergencia



*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

11.6 LINEAMIENTOS DE ACCIÓN ANTE EMERGENCIAS

Los recursos humanos, logísticos, físicos y económicos necesarios para atender las contingencias se enuncian a continuación:

- **Recursos Humanos**

Los recursos humanos están representados por el personal capacitado y entrenado que conforma los comités y grupos mencionados anteriormente; adicionalmente se encuentra el personal perteneciente a las entidades de apoyo externo.

- **Recursos Físicos y Logísticos**

Dentro de estos recursos encontramos todos los elementos, equipos y maquinaria necesarios para afrontar una contingencia.

UNIDADES MÓVILES

Se deberá designar o proporcionar uno o dos vehículos, especialmente para la atención de contingencias, los cuales tendrán la función principal de acudir inmediatamente al llamado de alguna emergencia y transportar a los heridos a las entidades prestadoras de servicios médicos. Estos vehículos estarán en perfectas condiciones de funcionamiento y en el caso de

que alguno de ellos sufriera algún daño o desperfecto deberá ser a remplazado temporalmente por otro, mientras es reparado.

SISTEMAS DE COMUNICACIONES

La implementación y manejo de un sistema de comunicaciones es fundamental para garantizar el éxito en la atención de contingencias y en la restauración de los efectos ocasionados por ellas.

Para la atención de una contingencia en la arenera se utilizarán los siguientes dispositivos de comunicación:

Radios portátiles: será un sistema de alerta en tiempo real, se proporcionará un radio portátil en cada frente de explotación con el fin de comunicar una contingencia inmediatamente al director del comité de coordinación del plan y a su vez al comité de emergencias.

Celulares: con el fin de comunicar a las entidades externas de apoyo a contingencias se dispondrán y dotarán de celular al director del comité de coordinación del plan y al director del comité de emergencias. Adicionalmente estas personas contaran con radios móviles, y se tendrá un celular activo en las oficinas de la arenera.

Sistema de alarma: se ubicarán alarmas en lugares estratégicos, las cuales advertirán al personal la presencia de un peligro. Las alarmas instaladas en la arenera deberán estar totalmente familiarizadas con todo el personal que labora en esta.

Equipos contra incendios: todos los vehículos y maquinarias contarán con extintores de polvo químico; en las instalaciones se dispondrán y ubicarán extintores en un lugar visible y de fácil acceso. Son necesarios algunos equipos y elementos como mangueras, palas, cobija contra fuego y botiquín.

Equipos de auxilios paramédicos: el personal capacitado para prestar atención de primeros auxilios básicos a trabajadores lesionados deberá contar mínimo con los siguientes equipos:

- Camillas.
- Frazadas para las personas en estado de shock.
- Suficiente cantidad de vendas y vendajes para heridas abiertas en extremidades, cuerpo y cabeza.
- Tablillas para fracturas de extremidades.
- Desinfectantes.
- Medicamentos para tratamientos de primeros auxilios como: quemaduras graves, hemorragias, hematomas.
- Botiquín.

Equipos para control de movimientos de remoción en masa: maquinaria pesada como retroexcavadoras, bulldozers, palas, volquetes, camillas, drogas, manilas, linternas, ambulancias.

- **Recursos Económicos**

Se deberá disponer de un rubro económico que de viabilidad al Plan Contingencia y que cubra en gran medida los gastos correspondientes a la atención de emergencias.

- **Capacitación, Divulgación y Entrenamiento**

Con el fin de asegurar un óptimo desarrollo del Plan de Contingencias se implementarán planes de capacitación, divulgación y entrenamiento para todo el personal que labore en el proyecto.

Las actividades de capacitación, divulgación y entrenamiento irán dirigidas al personal directivo, profesional, técnico y obrero de la arenera. El encargado de desarrollar estas actividades será el Comité de Coordinación del Plan de Contingencias.

Divulgación

El objetivo de la divulgación del Plan de Contingencias es de informar y dar herramientas al personal que labora en la arenera para realizar las acciones que deben seguir en el momento de afrontar una emergencia; adicionalmente se pretende comunicar las responsabilidades y la forma organizacional del Plan de Contingencias.

Para conseguir este objetivo se realizarán las siguientes actividades:

- **Charlas y conferencias:** se realizaran charlas y conferencias donde se traten los siguientes temas: definición, objetivos, estructura y alcance del plan de contingencias, causa magnitud y consecuencia de los riesgos, identificación de áreas más vulnerables (zonas de riesgo), seguridad industrial y salud ocupacional, medidas preventivas, primeros auxilios, comportamiento de las personas durante la emergencia, técnicas de orientación y movilización, manejo de información y medios de comunicación y equipos utilizados para la emergencia e instrucciones de manejo.

- **Folletos y cartillas:** se elaborarán folletos y cartillas didácticas, de forma sencilla donde se explique el manejo de equipos, información y medios de comunicación durante una emergencia, pasos a seguir durante una emergencia y sitios seguros. Este material se entregará a todo el personal.

Capacitación

Una vez conformados el Comité y la Brigada de Emergencias, se iniciará un periodo de capacitación, en el cual participarán entidades especializadas en atención de emergencia y desastres como la Cruz Roja, la Defensa Civil, el Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, entre otras. Esta actividad está a cargo del Comité de Coordinación del Plan de Contingencias.

Entrenamiento

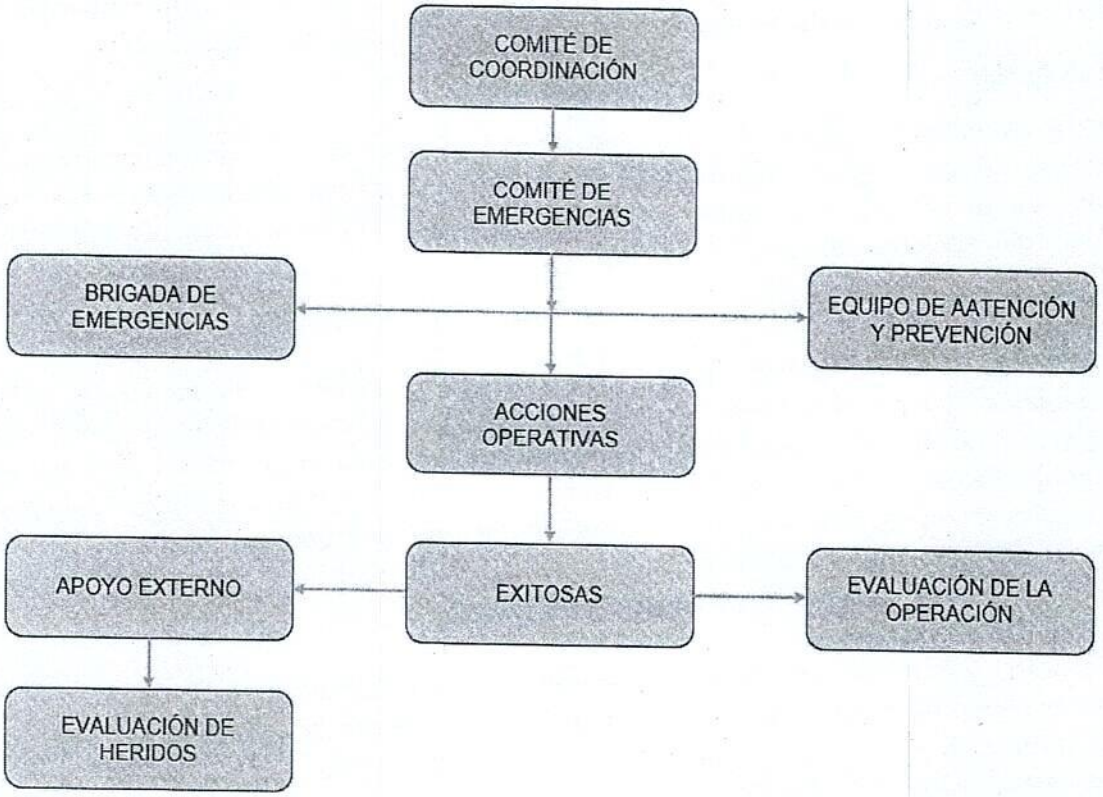
Con el propósito de que el personal que labora en la arenera tenga un mejor desenvolvimiento ante una situación de emergencia, se programarán cursos, talleres y simulacros, consiguiendo una mejor preparación de dicho personal.

Los talleres y cursos están enfatizados en temas como: manejo de contingencias, uso de equipos, sistema de evacuación, atención de heridos, sistema de comunicación de emergencias y prestación de primeros auxilios. Los simulacros se planificarán con anterioridad a su ejecución, estos serán evaluados con el fin de corregir las falencias presentadas al atender una emergencia.

11.6.1 Procedimiento en Caso de Emergencia

A continuación, se presenta el procedimiento de atención de emergencias:

Figura 11-2. Procedimiento en caso de emergencia



*Elaboró: AQUADATOS S.A.S.
*Fuente: Elaboración Propia

En el evento de una contingencia, inicialmente se reportará al Comité de Coordinación del Plan, quien en forma inmediata decidirá el plan de atención a emplear e informará al Comité de Emergencias, con el fin de que éste atienda inmediatamente la contingencia.

11.6.2 Plan Operativo de Respuesta a Contingencia

En el presente numeral se describen los planes de atención de emergencias los cuales contienen los procedimientos y acciones particulares para atender a cada uno de los riegos en el momento de su desarrollo.

El procedimiento en caso de un evento no deseado se tiene en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Ubicar el lugar del accidente.
2. Movilizar los recursos necesarios para atender los heridos.
3. Identificar el personal herido
4. Retirar al personal herido a un lugar seguro para brindarles los primeros auxilios.
5. Evaluar la condición del accidentado y su traslado a un centro de salud.
6. Trasladar el (los) herido(s) al centro de salud más cercano al proyecto
7. Evaluar las causas del accidente y describir las lesiones.

Como se indicó anteriormente las emergencias con mayor probabilidad de ocurrencia durante los trabajos o actividades conexas con el desarrollo de las actividades son: Derrame de Sustancias Tóxicas y Accidentes Vehiculares principalmente.

Medidas de manejo

De manera específica, para hacer frente a los eventos de emergencia tipo, el grupo de respuesta disponible en el área del proyecto, deberá seguir las siguientes acciones:

- **Incendios**

Ante ocurrencia de un evento de esta naturaleza por casos fortuitos, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Poner en contacto de la situación al personal que se encuentre en el lugar y de esta forma desplegar el respectivo plan de contingencia.
- Desplazar la brigada o grupo de respuesta al sitio de emergencia.
- Localizar o aislar el foco o conato de incendio, empleando los equipos extintores disponibles en los campamentos.

- **Accidentes viales con vehículos**

Ante ocurrencia de un evento de esta naturaleza por casos fortuitos, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Ponerse en conocimiento la situación al coordinador del plan y grupo de respuesta.
- Proceder al rescate y salvamento de las personas involucradas.
- Realizar la respectiva documentación de la emergencia

- **Deslizamientos y sismos**

Ante ocurrencia de un evento de esta naturaleza por casos fortuitos, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Notificación de la emergencia al Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres del municipio más cercano, máximo ente coordinador y responsable por la ejecución del Plan de Contingencia, cuyo orden jerárquico es: Alcalde, Comandante de

la Unidad Militar, Representantes de la Defensa Civil, Cruz Roja y Organizaciones Comunitarias.

- Ejecutar el plan de acción específico para situaciones de desastre de carácter local, implementando y ojalá ensayado por los responsables del plan, para lo cual cuentan con asesoría y colaboración de la Oficina Nacional para la Atención de Desastres.
- Por todos los medios deben rescatarse las personas afectadas y de inmediato transportarlas al hospital más cercano y retirar la gente de áreas vulnerables a nuevos deslizamientos.
- El equipo de respuesta el cual deberá conformar el Comité Local de Emergencia se encargará de todas las actividades de control y posterior limpieza de las zonas afectadas.
- Documentar cronológicamente la emergencia y las respuestas a ella, con el fin de evaluar el desempeño de cada uno de los involucrados y así ajustar y corregir lo actuado en el futuro.

- **Accidentes operacionales:**

Ante ocurrencia de un evento de esta naturaleza por casos fortuitos, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Este tipo de emergencias se pueden prevenir atendiendo estrictamente las Normas de Seguridad Industrial.
- Se debe activar la alarma y notificar al Ingeniero Residente o al que este responsable: esta persona deberá encargarse de coordinar la emergencia de principio a fin.
- Proceder al rescate o salvamento de víctimas, coordinando al traslado de los heridos hacia el hospital más cercano donde se les prestarán primeros auxilios, y si las lesiones son graves se procederá a trasladarlos al hospital departamental.

12. INFORME DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

A continuación, se presenta la descripción de los informes de avance y cumplimiento como instrumento de seguimiento del Plan de Manejo Ambiental:

12.1 OBJETIVOS

Una vez realizado el procedimiento de medida, monitoreo y seguimiento referidos en las fichas del Plan de Manejo Ambiental, se reportarán sus resultados a las autoridades ambientales, en desarrollo de lo estipulado en la licencia o permisos ambientales, o bien sea para la entidad contratante, interventoría o a nivel interno para documentar a los diferentes niveles de la organización, con el fin de facilitar procesos de ajuste y/o modificación de procesos orientados a mejorar el desempeño de la gestión y de implementación del Plan de Manejo Ambiental.

El reporte de resultados deberá realizarse a través de los Informes de Avance y Cumplimiento de las obras, acciones y medidas adoptadas en el Plan de Manejo Ambiental, los cuales serán objeto de medición y evaluación, los cuales deberán responder a los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales competentes.

Así mismo, la información que no corresponda a indicadores ambientales (acciones, obras o medidas que no necesariamente hayan sido objeto de medición como por ejemplo la evaluación de la eficiencia de los sistemas de control ambiental, serán reportada en respuesta al avance y cumplimiento alcanzado por la ejecución de los planes y programas.

12.2 TEMPORALIDAD

Los informes de avance y cumplimiento serán presentados con una periodicidad mensual durante la ejecución de este, y se realizara un informe final de cierre ambiental una vez este termine.

12.3 CONTENIDO

Los informes de avance y cumplimiento deberán contener como mínimo, la siguiente información: Introducción

- Descripción y avance del proyecto
- Personal vinculado al proyecto
- Cronograma de actividades del PMA
- Reporte de las actividades ejecutadas en desarrollo del Plan de Manejo Ambiental
- Porcentaje físico y financiero del avance del Plan de Manejo Ambiental
- Estado de ejecución de obras de control ambiental de acuerdo con el cronograma del Plan de Manejo Ambiental
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Anexos

13. CONCLUSIONES

Una vez elaborado el presente documento el cual corresponde al Plan de Manejo Ambiental – PMA para el proyecto con objeto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META", es pertinente que previo al inicio de las actividades constructivas del proyecto en mención se de inicio a la implementación de este plan el cual tendrá una duración igual al tiempo de ejecución del proyecto resaltando que este plan está diseñado para prevenir, mitigar, controlar y/o corregir los posibles impactos en materia ambiental que se generen durante el desarrollo de actividades constructivas del proyecto así como generar el menor traumatismo o afectación posible al entorno definido dentro del área de influencia indirecta del proyecto, siendo el barrio el Paraíso del casco urbano del municipio de Granada la zona definida como área de influencia indirecta de este proyecto.

14. ANEXOS

- **ANEXO 1.** FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL (VER EN FISICO Y DIGITAL)
- **ANEXO 2.** PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN (VER EN FISICO Y DIGITAL)

ANEXO 1. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

AQUADATOS

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	
edesa	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	AQ GA www.aquadatos.com
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
NO. FICHA	PROYECTOS	NOMBRE FICHA
1	CONFORMACION DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL	PMA-01
2	CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO	PMA-02
3	CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES	PMA-03
4	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PMA-04
5	PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	PMA-05
6	PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS	PMA-06
7	MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	PMA-07
8	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	PMA-08
9	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES	PMA-09
10	MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL	PMA-10
11	RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	PMA-11
12	PROTECCIÓN DE FAUNA	PMA-12
13	PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES	PMA-13
14	PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	PMA-14
15	PROYECTO DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL	PMA-15

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA
		Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						FICHA NO.	PMA-01
PROYECTO:	CONFORMACIÓN DE GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL						
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir						
OBJETIVOS:	Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo ambiental						
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X		Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Sobre el área de influencia del proyecto						

ACCIONES A EJECUTAR

*Garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental
*Determinar el grupo de gestión ambiental (miembros y responsabilidades); contar con el personal mínimo para la implementación de los programas y proyectos del PMA y los requerimientos del pliego de condiciones.
*Garantizar que esten los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental.
*Capacitar y brindar inducciones sobre temas ambientales a todos los trabajadores del proyecto.
*Mantener la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de trabajo del proyecto.
*Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales como CORMACARENA, y a las entidades como EDESA.S.A. E.S.P y la interventoría del proyecto, entre otros.
*Atender y dar respuesta a quejas, inquietudes y/o reclamos en materia ambiental presentados por la comunidad
*Presentación de los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PMA, especificaciones técnicas y el contrato de obra, con los registros correspondientes, para aprobación de la Interventoría.
El grupo de gestión ambiental, para el cumplimiento de las actividades del PMA se debe contar como mínimo con los siguientes profesionales:

	Funciones
Residente Ambiental	Propender por la buena aplicación del PMA del proyecto
	Verificar la efectividad y buen funcionamiento de los proyectos y actividades del PMA.
	Revisar, actualizar y proponer los ajustes requeridos al PMA, de acuerdo con las necesidades del proyecto en la implementación
	Responder a los requerimientos de las autoridades ambientales, Interventoría y EDESA S.A.E.S.P.
	Verificar el manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos del proyecto; la efectividad de las tecnologías y/o técnicas de control de impactos negativos.
	Capacitar y brindar inducciones sobre la temática ambiental a los trabajadores.
	Representar al Proyecto en temas ambientales ante instituciones y Autoridades Ambientales.
	Elaborar informes periódicos de seguimiento y control de la gestión ambiental
	Garantizar el cumplimiento de los permisos en materia ambiental con los que cuente el proyecto.
Auxiliar ambiental	Apoyar las actividades realizadas por el o la residente ambiental del proyecto encaminadas a los programas o proyectos del PMA

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Garantizar el cumplimiento del PMA	X	X	X	X	X	X
2	Control de cumplimiento legal	X	X	X	X	X	X
3	Determinar el grupo de gestión y ambiental	X	X	X	X	X	X
4	Garantizar insumos	X	X	X	X	X	X
5	Capacitar trabajadores	X	X	X	X	X	X
8	Responder requerimientos ambientales	X	X	X	X	X	X
9	Respuesta a quejas, inquietudes y reclamos	X	X	X	X	X	X
10	Elaboración de informes	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director del proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 58,033,950.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N^a\ Profesionales\ contratados}{N^a\ Profesionales\ propuestos}$	Se mide por el cumplimiento de vinculación del personal requerido.	Mensual	Contratos e informes.
	1: Excelente; 0: Deficiente		
$\frac{N^a\ Actividades\ realizadas}{N^a\ Actividades\ programadas}$	Se mide por la realización de las actividades programadas	Mensual	Informes
	1: Excelente; 0: Deficiente		
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL					
PROYECTO:	CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO				FICHA NO.	PMA-02
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Capacitar a todo el personal vinculado al proyecto donde incluya operarios de maquinaria y equipos, obreros ayudantes, técnicos, profesionales y administrativos en temas ambientales.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del suelo Alteración del uso actual Cambios en la calidad del agua Alteración del cauce Cambios en la calidad del aire Cambios en los niveles de ruido Incremento en la demanda de recursos naturales					

ACCIONES A EJECUTAR

*Inducciones. El día previo al ingreso, todo el personal que labore en la obra, debe recibir inducción ambiental. Se harán re inducciones cuando y con el personal que se crea lo necesite aprovechando los espacios de las capacitaciones
*Capacitaciones. El Contratista debe presentar el cronograma mensual de capacitaciones que incluye: fecha, hora, a quien va dirigida la capacitación y temas a tratar.
*Informes. Se debe tener un acta por capacitación realizada que incluye registro fotográfico y planilla de asistencia, ésta se entrega junto con el informe mensual de seguimiento (de todas las capacitaciones hechas durante el mes en el área ambiental, debe incluir el avance del cronograma de capacitaciones propuesto.
*Temas generales a tratar en inducciones, re inducciones y capacitaciones
*Técnico. Alcance técnico del proyecto (justificación del proyecto, tipo y especificaciones técnicas generales, etc.
*Ambiental. Manejo de materiales de construcción, manejo de residuos sólidos y líquidos, protección de fauna y flora, manejo de sustancias químicas, protección y manejo del recurso hídrico.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Inducciones	X	X	X	X	X	X
2	Capacitaciones y re inducciones	X	X	X	X	X	X
3	Entrega de informes	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 2,958,000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \ Capacitaciones \ realizadas}{N° \ Capacitaciones \ programadas}$	Se mide de acuerdo con el cronograma de capacitaciones 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Acta de capacitación Registro fotográfico
$\frac{N° \ Personas \ capacitadas}{N° \ Personas \ involucradas}$	Se mide de acuerdo con el cronograma de capacitaciones 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Planilla de asistencia
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA
		Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA							
PROYECTO:	CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS LEGALES					FICHA NO.	PMA-03
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir						
OBJETIVOS:	Contar con todos los permisos, autorizaciones, licencias y/o concesiones por uso e intervención de recursos naturales que requiere el proyecto						
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección		
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del suelo Alteración del uso actual Cambios en la calidad del agua Alteración del cauce Cambios en la calidad del aire Cambios en los niveles de ruido Incremento en la demanda de recursos naturales						

ACCIONES A EJECUTAR

El contratista, a través de su residente ambiental, es responsable de verificar y cumplir con los requerimientos establecidos en los actos administrativos mediante los cuales se otorgan los permisos. En los informes mensuales se deben reportar el cumplimiento de los mismos, los cuales serán verificados por la Interventoría.
Cuando se requieran materiales de terceros el Contratista debe verificar que este cuente con los permisos ambientales vigentes.

Recurso Natural a afectar	Tipo de Permiso	Entidad que otorga
Agua	Permiso de ocupación de cauce permanente	CORMACARENA
	Permiso de concesión de aguas	CORMACARENA
Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal	CORMACARENA
Suelo	Titulo minero y licencia ambiental para explotación de materiales	INGEOMINAS
		CORMACARENA
	Autorización de sitios de disposición de materiales	Planeación Municipal y/o Autoridad Ambiental
	Permisos para ubicación de campamentos.	Propietario del Predio o Alcaldía.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Permisos Ambientales	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director del proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	N/A

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N^{\circ}\ permisos\ obtenidos}{N^{\circ}\ Permisos\ requeridos}$	Es la obtención de los permisos requeridos para la ejecución de las obras 1: Excelente; 0: Deficiente	Al finalizar el proyecto	Autos y autorizaciones, permisos. Paz y Salvo
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA GA Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL					
PROYECTO:	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				FICHA NO.	PMA-04
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Prevenir, mitigar y/o controlar los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua Alteración del nivel freático Alteración capacidad de acuíferos Cambios en la calidad del aire Cambios en los niveles de ruido Pérdida o ganancia de suelo Cambios en la calidad de los suelos					

ACCIONES A EJECUTAR

*Requerimientos generales para la obtención de materiales de construcción: Previo al inicio de las actividades del proyecto, se debe definir y legalizar las fuentes de materiales. En cuanto al suministro de terceros, se debe verificar que esta cuente con los permisos ambientales y mineros vigentes.
*Medidas de manejo de materiales pétreos: Se debe tener en cuenta las siguientes medidas de manejo:
-Los materiales no se deben almacenar en áreas cercanas al frente de obra para evitar que obstaculicen los trabajos, deben almacenarse en forma segura en sitios seleccionados para tal fin. Estos materiales deben confinarse y cubrirse con polietileno.
-En los frentes de obra solo se podrá ubicar material requerido para una o dos jornadas laborales. Estos materiales deberán permanecer cubiertos, demarcados y señalizados.
-Los materiales o residuos de construcción no utilizados en la obra deben ser retirados del frente de obra. Estos materiales pueden ser donados a la comunidad una vez se verifique que no afectan ningún recurso natural. El procedimiento para la donación debe incluir lo especificado en el proyecto de manejo y disposición final de escombros y lodos y con el acompañamiento del área social del proyecto para registrar estas entregas a la comunidad.
-Con el objeto de garantizar el adecuado manejo de estos materiales, se incluirá este tema dentro de los programas de capacitación.
-Los acopios temporales deben estar delimitados y señalizados.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Disposición de materiales de construcción	X	X	X	X	X	X
2	Informes mensuales	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director del proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 1.328.000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del Indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ de Quejas y reclamos resueltos}}{N° \text{ Quejas y reclamos resueltos por manejo de materiales de construccion}}$	Se refiere a la Correcta implementación de las medidas de manejo en su totalidad para no generar requerimientos 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Informes ambientales
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

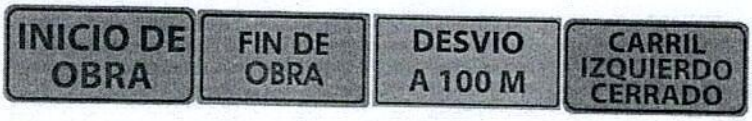
edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA GA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						
PROYECTO:	PROYECTO DE SENALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES				FICHA NO.	PMA-05
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Prevenir los impactos que se generen por la falta de una adecuada señalización de los frentes de obra y de los sitios de uso temporal.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en los niveles de ruido Cambio de las dinámicas productivas Daños a la infraestructura de predios Afectación a la infraestructura de los servicios públicos Afectación a la infraestructura vial Alteración a la dinámica de las instituciones Afectación a las actividades económicas Afectación a la movilidad peatonal y vehicular Generación de accidentes Afectación al acceso a los predios Incremento en la demanda de bienes y servicios Generación de conflictos con la comunidad Afectación a la salud de los trabajadores					

ACCIONES A EJECUTAR

Señales informativas. Su objetivo es identificar las vías y guiar al personal del proyecto al sitio donde se realizarán las obras civiles.
SEÑALES INFORMATIVAS



Señales preventivas. Rombos de fondo naranja con marco y símbolo negro. Su objetivo es prevenir al conductor sobre riesgos tales como curvas cerradas, puentes angostos o vías obstruidas.
SEÑALES PREVENTIVAS



Señales reglamentarias. Circulares de fondo blanco, símbolo negro, marco y trazado oblicuo rojo. Se utilizan para informar al usuario de la vía de prohibiciones o restricciones cuya violación consiste en falta. Importantes para definir límites de velocidad y vías de circulación prohibida.
SEÑALES REGLAMENTARIAS



edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA
FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL	Contrato 081-2023
PROYECTO:	PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	FICHA NO. PMA-05

Condiciones generales:

Todas las señales tendrán 90 cm de lado o diámetro según sea el caso.
Las señales deben ser y permanecer claras y legibles; las que exijan visibilidad durante la noche deben ser reflectivas.
Las señales deben permanecer en posición correcta y en su lugar adecuado en cuanto a visibilidad y necesidad de tiempo de respuesta.
Se deben señalizar sitios como puntos de mayor sensibilidad zonas pobladas y las zonas escolares.
Tener en cuenta parámetros de señalización con base a: Establecer el tipo de vehículos requeridos para el transporte, tipo de carga (materiales de construcción, tubería, etc.), Tráfico Promedio Diario (TPD) inducido por el proyecto, sitio de ancho restringido, estructuras (puentes, pontones, bateas, alcantarillas etc.).
La señalización vial de accesos y cruces de vías se deberá desarrollar atendiendo lo especificado en el manual para señalización vial de calles y carreteras del INVIAS.
La señalización también debe estar encaminada a proteger el medio ambiente contra prácticas inadecuadas inducidas por el personal del proyecto, por tanto, la señalización ambiental debe distribuirse a lo largo de la vía de acceso. Deberán ubicarse señales informativas y restrictivas en las áreas sensibles desde el punto de vista ambiental, tales como cruces de corrientes, zonas de bosque, paso de animales, no cazar entre otros

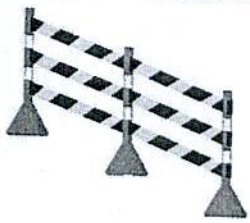
Otras señales:

Indicación	Contenido de imagen del símbolo	Símbolo
Ubicación de extintor	Silueta de un extintor con flecha direccional	
Ubicación de gabinete	Silueta de un hidrante con flecha direccional	
Ubicación de salida de emergencia	Silueta humana avanzando hacia una salida de emergencia indicando con flecha direccional el sentido requerido	
Ubicación de estaciones y botiquín de primeros auxilios	Cruz y flecha direccional	

IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Indicación	Contenido de imagen del símbolo	Símbolo
Ubicación de Líquido Inflamable	Flama sobre barra horizontal	
Ubicación sustancias Corrosivas	Líquido goteando sobre una mano y una barra	
Ubicación Gas Inflamable	Flama sobre barra horizontal	
Ubicación sólido Inflamable	Flama sobre barra horizontal. Barras rojas y blancas verticales	

También se puede usar este tipo de demarcación en las zonas internas de los frentes de trabajo, como parámetro de seguridad industrial.



Se deberá tener en cuenta las siguientes medidas:
En la entrada y salida de las fuentes de materiales, serán instaladas vallas distanciadas (en los últimos 300-200 y 100 metros) que adviertan al usuario, sobre la ENTRADA Y SALIDA DE VOLQUETAS.
Para excavaciones profundas (mayores a 50 cm), se fijarán avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se esté ejecutando.
Durante la noche se instalarán señales nocturnas reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos, tales como lucuadoras, flechas, ojos de gato que indiquen la labor que se está realizando.
Los tipos de señales a utilizar en los frentes de obra son las reglamentadas dentro de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura del sub sector vial.
Una vez se terminen las obras, se debe retirar todas las señales y avisos informativos colocados para las obras. Debe hacerse una limpieza del frente de obra de manera que no queden residuos de cintas o colombinas tiradas sobre los derechos de vía.

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AGUA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA			
PROYECTO:	**PROYECTO DE SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES**	**FICHA NO.**	PMA-05

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Señalización	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director de la obra y Residente de obra y residente ambiental
COSTOS	$ 702,000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ Areas de trabajo señalizadas}}{N° \text{ Areas de trabajo}}$	Se refiere al cumplimiento de todas las actividades en cuanto a señalización 1; Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Registro Fotográfico Informes Ambiental
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA GA Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL					
PROYECTO:	PROYECTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y LODOS				FICHA NO.	PMA-06
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de los escombros. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el medio ambiente, por la disposición de escombros.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua Alteración del cauce Alteración de la morfología Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa Cambios en la calidad del aire Pérdida o ganancia de suelo Cambios en la calidad de los suelos Alteración del uso actual Afectación áreas ambientalmente sensibles Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje					

ACCIONES A EJECUTAR

Clasificación y reducción en la fuente:
Como medida de clasificación y reducción del material generado por la actividad de excavación o actividades constructivas, se clasificará todo el material generado (escombros y sobrantes de material de descapote)

Almacenamiento temporal y confinamiento:
De acuerdo con la norma vigente, el tiempo máximo permitido para el almacenamiento del escombro o material sobrante en el espacio público es de 24 horas. Pero dado que en varias ocasiones es imposible retirar los escombros durante las 24 horas después de producidos, se hace necesario adecuar un sitio de almacenamiento temporal, en ese caso se ubicará un sitio de acopio que no interfiera ni con el tránsito vehicular, ni con el peatonal, debidamente señalizado.
Este sitio debe contar con la aprobación de la interventoría, quien además definirá, de acuerdo con las circunstancias de la zona, el máximo tiempo que permanecerán los escombros sobre el espacio definido. En caso de requerirse tiempo mayor a 3 días, se ubicará un sitio privado preferiblemente cerrado para ubicarlos hasta que puedan ser retirados.
El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros o sobrantes estará acordonado, asegurándonos que el escombro esté confinado y no haya riesgo de que, por causa de lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua o las obras aledañas al área de acopio. Igualmente, estará debidamente cubierto para evitar la dispersión de partículas por la acción del viento. Al finalizar las obras se recuperará el área utilizada como acopio temporal, dejando el área sin ningún tipo de residuos.
Diariamente, al finalizar la jornada, se hará la limpieza de la zona de trabajo. En algunos casos se hará con mayor frecuencia o cuando lo exija la interventoría.

Medidas para el transporte de residuos sólidos o sobrantes:
Los vehículos destinados para tal fin tendrán involucrados a su carrocería los contenedores o platones aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. El contenedor o platón estará constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras y espacios. La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma.
No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

Medidas para la disposición final
En el caso de que los sobrantes de excavación y demolición, puedan ser utilizados para el arreglo de accesos de predios y vías aledañas al corredor, este será extendido y compactado técnicamente, para lo cual, previo a la disposición, se solicitará los permisos pertinentes.
Los materiales sobrantes serán transportados y dispuestos en la Escombrera Municipal autorizada por el municipio de Vista Hermosa

CRONOGRAMA

Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
	1	2	3	4	5	6
Disposición de escombros y lodos	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Residente de obra y grupo de gestión ambiental.
COSTOS	$ 1.206.000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Requerimientos ambientales=0	Cumplimiento de medidas de manejo.	Mensual	Informes
$\frac{Volumen\ dispuesto\ adecuadamente}{Volumen\ generado}$	Mensualmente se realizara un cálculo del volumen generados y se calcula, cuanto fue llevado al relleno y el volumen dispuesto 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Informes
Quejas y reclamos	Relaciona quejas	Mensual	Informes
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL						
FECHA						
PROYECTO:	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES				FICHA NO.	PMA-07
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Cumplir con la política de gestión integral de residuos sólidos peligrosos y convencionales					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Cambios en la calidad del aire Cambios en la calidad de los suelos Afectación áreas ambientalmente sensibles Generación de conflictos con la comunidad Afectación a la salud de los trabajadores					

ACCIONES A EJECUTAR

Reducción y separación en la fuente

Separación:
Residuos reciclables: Chatarra y llantas
Empaques, envases y embalajes no contaminados
Papel (actividades administrativas) y cartón
Vidrio
Residuos especiales: Residuos químicos de aceites, pinturas, envases de combustibles, estopas y elementos contaminados con grasas, elementos de botiquines);
Residuos ordinarios: Desperdicios orgánicos

Reducción:
Chatarra y llantas: se establecerá un convenio con recicladores autorizados, de igual forma se identificará la necesidad de reincorporar dichos residuos en el proyecto.
Papel: Capacitación de uso eficiente del insumo papel (uso de las dos caras del papel, se reducirá el fotocopiado, uso del correo electrónico y rotación de documentos)
Residuos especiales: Devolución de residuos peligrosos a proveedores con responsabilidad compartida

Capacitaciones:
Uso eficiente de los recursos e insumos. 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), separación de residuos manejo integrado de residuos sólidos.

Almacenamiento temporal

Puntos ecológicos:
Se deben utilizar canecas de 55 galones con tapa, debidamente marcadas por cada tipo de residuo e identificados según el código de colores establecidos en la NTC 024 INCONTEC, las cuales estarán ubicadas en puntos ecológicos protegidos de la intemperie en los frentes de obra con malla fina sintética o cualquier otro tipo de elemento que cumpla la función de evitar que los residuos se dispersen en el área de influencia del proyecto por acción del viento.

Disposición final
Los residuos sólidos ordinarios deben ser recolectados y dispuestos adecuadamente por las empresas de servicio de aseo autorizadas por el municipio.
Para los residuos reciclables el proyecto los acopiara, en un lugar protegido contra las aguas lluvias, cerrado y señalizado, hasta tener un volumen considerable. Los residuos reciclables que puedan ser reintegrados a la obra se reintegrarán, los que no deben ser entregados a empresas de reciclaje o reciclador autorizado.
Con relación a la disposición final de residuos peligrosos, estos serán entregados a la empresa autorizada para tal fin, para su transporte, tratamiento, confinación y disposición final, se tendrán actas de entrega y exigirá las actas de tratamiento y/o disposición final de los mismos
Mes vencido, el Proyecto presentara a interventoría, certificados de prestación del servicio para cada uno de estos residuos, según lo estipulado la guía ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial que esté vigente.

Manejo Residuos peligrosos:
Si durante el proyecto se genera cualquier tipo de residuo peligroso (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas o sus respectivos empaques), este debe separarse de los demás tipos de residuos y ser entregados a la empresa autorizada.
En caso de no ser posible retirar los residuos peligrosos que se generen, estos deben almacenarse en recipientes herméticos, debidamente marcados y rotulados como peligrosos y se deben colocar en lugares libres de humedad y de calor excesivo.
Realizar la reparación o mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos en lugares autorizados para dicho fin.
Realizar el mantenimiento de maquinaria pesada como engrase y revisión de niveles de aceite, sobre una membrana impermeabilizante de polietileno de alta densidad que cubra la totalidad del área donde se realizará tal actividad con el fin de evitar la contaminación del suelo por un derrame accidental.
Responder adecuadamente ante un eventual derrame, limpiando de inmediato la zona afectada. No se deben emplear sumideros, redes de alcantarillado o cuerpos de agua para deshacerse de líquidos, sólidos o semisólidos, concentrados o diluidos, que tengan características peligrosas (aceites dieléctricos, mecánicos, hidráulicos; solventes, pinturas, venenos, combustibles, entre otros).
El almacenamiento temporal de combustibles se realizará en sitios alejados del campamento.
Garantizar la presencia de extintores en buen estado en las áreas de trabajo.

No fumar, almacenar ni consumir alimentos o bebidas ni realizar cualquier otra actividad que implique el uso de elementos o equipos capaces de generar chispas.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Reducción en la fuente	X	X	X	X	X	X
2	Separación en la fuente	X	X	X	X	X	X
3	Entrega de residuos a terceros	X	X	X	X	X	X
4	Capacitaciones	X	X	X	X	X	X
5	Entrega de actas de tratamiento y disposición final	X	X	X	X	X	X

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	
	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	AQUA
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
PROYECTO:	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	FICHA NO.	PMA-07
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Grupo de gestión ambiental		
COSTOS	$		8,563,400.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Soporte de disposición	Se trata de hacer manejo integral de residuos según su condición	Mensual	Recibo de disposición de residuos
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQ GA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						
PROYECTO:	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES				FICHA NO.	PMA-08
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Cumplir con las normas legales vigentes para la captación, transporte y uso del agua. Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se producen sobre el recurso hídrico. Establecer las acciones a implementar durante la construcción de la obra sobre los cuerpos de agua.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua Alteración del cauce Cambios en la calidad de los suelos					

ACCIONES A EJECUTAR

Ocupación de cauce

El Contratista debe verificar y garantizar el cumplimiento del permiso de ocupación de cauce y/o desviación.

En las obras cercanas a cuerpos de agua se tomarán las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales, como son, instalación de mallas y cerramientos que eviten el aporte de materiales a los cuerpos de agua.

En caso de requerirse canalización o desviación del cuerpo de agua el Contratista deberá hacerlo respetando los diseños presentados y aprobados por la Autoridad Ambiental con el fin de minimizar los impactos, se recomienda realizar estas obras en época seca.

Protección al recurso natural

El Proyecto supervisara en forma permanente durante la construcción de las obras, los cruces de quebradas y/o ríos, con el objeto de detectar la contaminación de estos cuerpos por el aporte de residuos sólidos, grasas o aceites entre otros y adoptar las medidas correspondientes para la mitigación de estos impactos.

El manejo de los materiales de excavación, residuos sólidos y líquidos se hará con base en los lineamientos estipulados en las fichas ambientales correspondientes a cada uno de estos residuos.

Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas. No se deberá disponer ningún residuo líquido en cuerpos hídricos relacionados con el proyecto, ni residuos industriales como solventes, aceites usados, pinturas y otros materiales

El material de las excavaciones para la construcción de obras en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.

Está prohibido el lavado de la maquinaria y equipo en los cursos de agua, para evitar el derrame de lubricantes o hidrocarburos que contribuyan a la contaminación de los mismos.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Ocupación de cauce	X	X	X	X	X	X
2	Protección al recurso hídrico	X	X	X	X	X	X
3	Monitoreo de agua	X		X			X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director de proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 34,185,000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Monitoreo de la calidad de agua	Mantenimiento de los parámetros de calidad del agua aguas arriba y aguas debajo de las zonas a intervenir entre el monitoreo sin proyecto y los monitoreos con proyecto	Previo, durante y al finalizar proyecto.	Informe de monitoreo
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA GA Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL					
PROYECTO:	MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES				FICHA NO.	PMA-09
LUGAR DE APLICACIÓN	Corredor del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Prevenir, controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamentos, oficinas y talleres, requeridos para ejecución de los proyectos.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua Alteración del cauce Cambios en la calidad de los suelos					

ACCIONES A EJECUTAR

Recomendaciones:

Baños

Uso de baños móviles; el Proyecto deberá disponer de baños portátiles en cantidad suficiente para el personal que labore en él, que deberán estar ubicados en los frentes de obra, este servicio deberá ser contratado con una empresa que cuente con el permiso ambiental respectivo
Contrato con empresa certificada para el manejo y la disposición final de estos residuos

Plantas procesadoras de materiales

En el caso de que se implementen, las aguas residuales generadas deben ser tratadas a través de trampa de grasas y sedimentador y cumplirán por lo menos con las siguientes características:
Las aguas lluvias y las de escorrentía deben ser interceptadas y pasadas por la trampa de grasas y sedimentador.
Las áreas dedicadas a labores de mantenimiento deberán contar con un kit de derrames.
El piso donde se almacenen combustibles y lubricantes y donde se realicen reparaciones de maquinaria, debe ser en concreto o cubierto con material impermeable y debe contar con cuneta perimetral conectada al sistema de tratamiento de aguas residuales.
No se podrán verter aceites usados y demás materiales en cuerpos de agua ni directamente sobre el suelo. Los residuos generados (aceites usados) deberán ser entregados a Empresas autorizadas.

Residuos líquidos domésticos

La disposición de residuos líquidos domésticos generados por la oficina administrativa, de los tramos, se realizara mediante la utilización de acometida de agua residual de la empresa de servicios públicos respectiva.

Otras condiciones

Está prohibido el lavado, reparación y mejoramiento correctivo de vehículos y maquinaria de la obra en los frentes de obra, estas actividades se deben realizar en centro autorizados para tal fin.
Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, etc., se deben proceder según capacitación ambiental para tal fin, usando el kit de derrames.
En caso de requerirse abastecimiento de combustible para maquinaria y equipos en el frente de obra, se debe utilizar carro tanque que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas.
Se prohíbe la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Cumplimiento de recomendaciones	X	X	X	X	X	X
2	Informes mensuales	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 21,000,000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Soporte de disposición de residuos líquidos.	Manejar adecuadamente las aguas residuales generada en los frentes de obra	Mensual	Registro Fotográfico Verificación de los requerimientos
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQ GA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						
PROYECTO:	MANEJO DE DESCAPOTE Y COBERTURA VEGETAL				FICHA NO.	PMA-10
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Establecer medidas de manejo ambiental con las que se logre minimizar los impactos negativos generados sobre la cobertura vegetal y los componentes ambientales en general con la actividad de descapote Almacenar en forma adecuada el material orgánico removido, con el fin de facilitar su posterior aprovechamiento Prevenir y mitigar la ocurrencia de procesos erosivos, que puedan generarse en el área del proyecto.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Alteración del paisaje Contaminación puntual del suelo debido a la presencia de elementos exógenos. Alteración de suelos descubiertos por arrastre, debido a las aguas de escorrentía. Incremento puntual en los niveles de ruido. Alteración de la capa de cobertura vegetal por el descapote					

ACCIONES A EJECUTAR

Replanteo y demarcación

Inicialmente se realizará la actividad de replanteo topográfico, fase en la cual serán demarcadas las áreas intervenidas.

El uso de estacas pintadas de colores vistosos o banderines (fácilmente visibles), servirá de guía para identificar claramente el eje y los bordes del corredor a intervenir, y de esta forma evitar la intervención de sectores diferentes al área del proyecto.

Descapote

Teniendo en cuenta que en el tramo a intervenir no existe vegetación arbórea, solo zonas de pastos, se llevarán a cabo las labores de descapote y limpieza (remoción de la capa vegetal existente).

Con el fin de lograr el corte necesario para adecuar el corredor, y extraer únicamente el horizonte orgánico, durante la actividad de descapote se emplearán los equipos adecuados (buldócer o retroexcavadora)

El almacenamiento del material de descapote removido será ubicado a lo largo de la zona a intervenir y separado del material estéril, con el fin de asegurar su posterior aprovechamiento en las actividades de Revegetalizacion.

Se tendrá especial cuidado en el almacenamiento de los materiales provenientes de la actividad de descapote, con el fin de evitar la afectación de drenajes o corrientes naturales de agua; para tal fin se adecuarán las obras y/o mecanismos de barrera o contención necesarios.

Se mantendrá cubierto el material orgánico con un material como geo textil, con el fin de proteger dicho material del efecto de precipitaciones, exposición intensa al sol, efecto del viento.

Con el fin de evitar la compactación del suelo, se debe procurar manipular el suelo con el menor contenido de humedad posible y evitar el paso de maquinaria sobre el material acopiado.

Aprovechamiento forestal

Teniendo en cuenta que en corredor a intervenir hay presencia de individuos arbóreos, es necesario realizar aprovechamiento de estos.

El aprovechamiento estará enmarcado en los permisos ambientales obtenidos para la ejecución del proyecto

Manejo y disposición de material vegetal

Se definirá un área para el acopio temporal de material de descapote, la cual tendrá como características generales: Lugar alejado de fuentes hídricas, zona de poca o nada de cobertura vegetal y terreno plano.

Se precisa que bajo ninguna circunstancia será permitido realizar quema de materiales sobrantes producto de esta actividad.

Recuperación de la cobertura vegetal

Una vez finalizadas las actividades de obra se procederá a recuperar el área intervenida, aprovechando el material orgánico removido y siguiendo las medidas de manejo propuestas en la ficha Revegetalizacion.

Condiciones generales
Para la labor de descapote se debe contar con una cuadrilla de obreros con herramientas menores como machetes, guadañas y el empleo de una retroexcavadora o buldócer. Se realizarán charlas sobre las medidas de manejo a implementarse.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Cumplimiento de recomendaciones	X	X	X	X	X	X
2	Informes mensuales	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Director de proyecto Grupo de gestión ambiental
COSTOS	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{Area\ Recuperada}{Area\ intervenida}$	Recuperar las áreas intervenidas por el proyecto con cobertura vegetal; 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Registro Fotográfico
$\frac{N°\ de\ individuos\ arboreos\ aprovechados}{N°\ de\ individuos\ arboreos\ autorizados}$	Verificar el cumplimiento de los permisos ambientales que se otorguen para la ejecución del proyecto, respecto a la actividad de aprovechamiento forestal; 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Registro Fotográfico e informe
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL	Contrato 081-2023

PROYECTO:	RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	FICHA NO.	PMA-11
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir		
OBJETIVOS:	Establecer medidas para implementar y efectuar trabajos de Revegetalizacion en las áreas que perdieron la vegetación por la ejecución de las diferentes obras del proyecto. Garantizar la Revegetalizacion y recuperación de las áreas afectadas por la remoción de la cobertura vegetal.		
TIPO DE MEDIDA	Prevención: X	Mitigación:	Corrección:
IMPACTOS A MANEJAR:	Modificación en la capa orgánica del suelo Cambio en la susceptibilidad a la erosión Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo Cambio en el régimen del drenaje superficial Cambio en la disponibilidad del recurso Alteración de vegetación herbácea Afectación en composición, función y estructura de la vegetación Alteración de corredores biológicos Modificación del hábitat Cambio en la calidad paisajística		

ACCIONES A EJECUTAR

Reforestación de áreas afectadas por la ejecución del proyecto
Cumplimiento de los requerimientos ambientales que establezca la autoridad ambiental

Las especificaciones técnicas como selección de especies, establecimiento, aislamiento, fertilización y mantenimiento de la reforestación o revegetalizacion, serán las establecidas o definidas por la autoridad ambiental, a través del permiso de aprovechamiento forestal o pronunciamiento referente a las condiciones técnicas para realizar reforestación o revegetalizacion en el área de influencia del proyecto.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Revegetalizacion					X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Grupo de gestión ambiental
COSTOS	

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ de individuos arboreos plantados}}{N° \text{ de individuos arboreos requeridos}}$	Recuperar las áreas intervenidas por el proyecto con cobertura vegetal; 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Informe mensual y Registro Fotográfico
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						
PROYECTO:	PROTECCIÓN DE FAUNA				FICHA NO.	PMA-12
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Proteger la fauna existente en el área de influencia directa – AID, del proyecto durante la obra y su operación					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua Cambios en la cobertura vegetal Cambios en la calidad del aire Cambios en niveles de ruido Pérdida de suelo Cambios en la calidad del suelo Alteración del uso actual Desplazamiento de Poblaciones faunísticas Incremento en la demanda de Recursos Naturales					

ACCIONES A EJECUTAR

Dentro de la gestión a cargo del Proyecto, se propone generar valor agregado ambiental en el grupo humano que tendrá a cargo la ejecución de la obra, con el fin de limitar las afectaciones sobre la flora y fauna, incluyendo los recursos hidrobiológicos. De esta manera, buscar que, en las actividades de remoción de la cobertura vegetal, se maneje la fauna de manera apropiada, evitando que las actividades impliquen la muerte de animales y el abandono de nidos. Para cumplir con este objetivo entre las actividades que se proponen como parte del manejo para la conservación y protección de la flora y la fauna, se destacan las siguientes actividades:

Prevención:

1. Diseño del protocolo para el manejo de fauna

En primera instancia, será necesario definir el conjunto de actividades y la infraestructura necesaria para el manejo de la fauna silvestre. Este protocolo incluye los mecanismos de recolección y manejo de la información de los individuos capturadas, rescatados o trasladados.

2. Programas de capacitación y educación ambiental

El Proyecto, en su proceso de inducción, capacitación y concientización ambiental, y previamente a la iniciación de las obras, adelantará charlas informativas y educativas dirigidas a los trabajadores, cuyo soporte esencial se relaciona con la importancia de los elementos de los ecosistemas y de la conservación de la fauna silvestre, la preservación de los recursos naturales con énfasis en el conocimiento de las especies de flora y fauna endémica y en peligro de extinción presentes en la zona. Las capacitaciones contemplan los siguientes temas:

Normas generales de conducta dentro de la obra.
Especies de flora, fauna silvestre y recursos hidrobiológicos en la zona del proyecto y su función en el ecosistema.
Manejo de la flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto.
Medidas de prevención de accidentes en el manejo de fauna silvestre

- Información general sobre especies en veda, extinción, endémicas, etc.
- Leyes y normativas sobre protección de flora y fauna y las sanciones existentes para quienes las infrinjan.

3. Delimitación del área de intervención:

Esta actividad se realizará previa obtención de información primaria de la fauna del corredor, mediante muestreos en campo, capturas, recorridos y observaciones.

- El Proyecto debe delimitar el área a intervenir por las obras, indicando los sitios de presencia de fauna, en los cuales debe establecer: Control de ruido generado por la maquinaria y equipos, los cuales deben estar provistos de silenciadores.
- Prohibir el tránsito de maquinaria fuera de los frentes de obra.
- Prohibir el uso o porte de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia autorizado.
- Prohibir la caza, pesca y compra de cualquier especie de fauna silvestre.
- Minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal, para proteger los hábitats y la subsistencia de la fauna local.

4. Medidas para el rescate y relocalización de la fauna

Con el fin de evitar la aplicación de las medidas de rescate y relocalización de la fauna, se ejecutarán medidas como el ahuyentamiento, el cual es una estrategia que se realiza por intervención directa sobre los hábitats mediante la producción de ruidos y movimientos realizados por el personal encargado de esta actividad, esta estrategia tiene como finalidad inducir a la migración para expulsar a la fauna presente hacia otras áreas donde no se prevea afectación y donde puedan establecerse. Además de esta manera, se evita al máximo la manipulación de animales y se minimiza el riesgo de accidentes tanto de animales como del personal de la obra.

Para esta actividad se hace necesario realizar muestreos y capturas de especies presentes antes de la intervención de la obra; para de la misma forma realizar un monitoreo durante el inicio de la obra y en su operación.

Sin embargo, en caso de ser necesario realizar medidas para el rescate y relocalización de fauna, en lo posible se liberarán en zonas lejanas al proyecto o a entidades protectoras de fauna, como CORMACARENA.

5. Prohibición de las actividades de caza y comercialización:

- Prohibición de la caza o pesca de cualquier especie de fauna nativa, endémica, migratoria o exótica– presente en la zona del proyecto, así como la compra a terceros de animales silvestres.
- Prohibición del porte y uso de armas de fuego dentro de la obra, con excepción del personal de vigilancia expresamente autorizado para ello.

6. Disminución del riesgo de atropellamiento de fauna silvestre.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Protección de fauna silvestre	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Grupo de gestión ambiental
COSTOS	$ 485.000.00

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
Relocalización de fauna	No. de animales reubicados/No. De animales encontrados	Mensual	Informe, registro fotográfico

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL					
PROYECTO:	PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS SENSIBLES				FICHA NO.	PMA-13
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Capacitar al personal del proyecto, mediante charlas informativas en temáticas orientadas hacia el mejoramiento de la actitud frente al entorno, las prácticas adecuadas de uso y manejo de los recursos naturales presentes en el área de influencia directa del proyecto. Controlar el deterioro y/o la afectación de nacimientos de agua y cursos hídricos, áreas boscosas y demás áreas utilizadas por la fauna silvestre como medios de protección y refugio, alimento o corredores para migración, zonas de reproducción o distribución espacial natural, de tal manera que se asegure la protección, conservación y normal actividad de la fauna en el área de influencia directa del proyecto.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambio en la dinámica y estructura de la población Presencia de nuevos actores en el escenario local/regional. Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad Modificación de hábitats faunísticos Ahuyentamiento de fauna por incremento de niveles de ruido Alteración puntual de la fauna edáfica.					

ACCIONES A EJECUTAR

Charlas de capacitación, dirigidas al personal del proyecto (mano de obra calificada y no calificada), en las que se aborden entre otras las siguientes temáticas:

Actividades del proyecto, con enfoque hacia políticas, manuales de HSE, normas generales ambientales.
Informar las medidas y estrategias de manejo ambiental establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental, para las diferentes actividades del proyecto, resaltando la importancia y obligatoriedad de las mismas.
Cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, en lo concerniente a la protección y prevención para el uso y manejo de los recursos naturales, aplicables al proyecto.
Demás temática ambiental relacionada con el proyecto y el entorno social que contribuyan a mejorar el entorno en donde se desarrolla el proyecto.
Inculcar normas de comportamiento y convivencia a todo el personal durante la inducción.
Potenciar relaciones respetuosas entre el equipo de trabajo y la comunidad del área de interés.
Incluir en los programas de educación ambiental temas dirigidos a resaltar la importancia de las interacciones fauna-entorno, su función en el ecosistema y su relación con el hombre.
Elaborar un plan de vigilancia y control de las zonas más sensibles en cuanto a sus recursos naturales florísticos y faunísticos.
Sancionar de manera severa a las personas del proyecto que practiquen la pesca o caza, afectación indebida de áreas boscosas no contempladas dentro del proyecto, captación indebida de agua e inadecuado vertimiento de residuos sólidos o líquidos que pudiesen afectar los hábitats de la fauna silvestre.
De capturarse algún espécimen vivo de la fauna silvestre, éste será soltado en áreas con una oferta ambiental similar al sitio de captura.

Si la captura es de ejemplares pertenecientes a especies dependientes (crías) o individuos con alguna limitación o afectación, en lo posible serán entregados a la autoridad ambiental competente para adelantar su posterior proceso de reubicación al entorno natural.
Se buscará minimizar la generación de residuos en todas las actividades del proyecto, así mismo se propenderá por la cultura de la reutilización y el reciclaje; todas las áreas de trabajo y aquellas en las cuales se realicen actividades del proyecto se mantendrán limpias de residuos y escombros. Esto con el objeto de proteger y conservar los hábitats naturales y evitar que se generen ambientes que atraigan animales poco deseables como plagas (roedores, insectos, etc.).
Se prohibirá, al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos de la región.
Bajo ninguna circunstancia se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material en el área, como tampoco se dejará hojarasca o ramas secas que propicien la generación de fuego, estas serán retiradas y dispuestas en las zonas de disposición de material vegetal o integradas al suelo en las áreas a revegetalizar.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Capacitación al personal del proyecto	X		X			X
2	Cumplimiento de legislación ambiental vigente	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Residente técnico y ambiental.
COSTOS	N/A

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ de personas capacitadas}}{N° \text{ de personas del proyecto}}$	Capacitar al personal del proyecto sobre la importancia y su responsabilidad en la conservación de la fauna silvestre y de la vegetación como sustento de ésta; 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Informe, registro de asistencia
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA						
PROYECTO:	PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS				FICHA NO.	PMA-14
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto a intervenir					
OBJETIVOS:	Prevenir los impactos que se puedan generar por el manejo de la maquinaria, equipos y vehículos.					
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación		Corrección	
IMPACTOS A MANEJAR:	Cambios en la calidad del agua superficial Alteración en la capacidad de transporte del agua Cambios en la calidad del aire Cambios en los niveles de ruido Cambios en la calidad de los suelos Incremento de demanda de recursos naturales Daños a la infraestructura de predios Afectación a la infraestructura de los servicios públicos Afectación a la infraestructura vial Afectación a las actividades económicas Afectación a la movilidad peatonal y vehicular Generación de accidentes Afectación al acceso a los predios Incremento en la demanda de bienes y servicios Generación de empleo Generación de conflictos con la comunidad Generación de expectativas Afectación a la salud de los trabajadores					

ACCIONES A EJECUTAR

El horario de trabajo con maquinaria, equipos y vehículos debe ser diurno, con el fin de evitar molestias a la comunidad vecina al proyecto.
Previo al inicio de las actividades constructivas, se debe entregar los registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos que operarán en los frentes de obra.

Labores de mantenimiento
Las labores de mantenimiento de los equipos y maquinaria se clasifican en:
Mantenimiento rutinario de inspección: corresponde a chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento diario de los equipos. Esta labor se debe realizar diariamente por el operador del equipo o maquinaria; de acuerdo con los resultados de las inspecciones diarias se debe programar el mantenimiento preventivo.
Mantenimiento preventivo: incluye insumos de carácter obligatorio para los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo debe hacerse cada 200 horas de trabajo, según los registros de hodómetro. En el sitio de la obra, se podrán hacer los mantenimientos preventivos, en lugares dispuestos, cumpliendo como mínimo con lo siguiente:
Debe ser realizado sólo por personal autorizado y especializado en el tema.
Se debe realizar lejos de los lugares de acopio de combustible o sustancias inflamables.
Se deberán utilizar materiales que se pongan directamente sobre el suelo para evitar su contaminación y mantener materiales absorbentes que sirvan en caso de contingencia.
Los residuos provenientes de las actividades de mantenimiento deberán ser recogidos y entregados a empresas autorizadas por la autoridad ambiental competente de la zona de ejecución de la obra para su disposición final.
El sitio deberá estar debidamente acordonado y señalizado de acuerdo al programa de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional.
Mantenimiento correctivo: se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar, según sea el caso.

Es importante tener en cuenta que no se podrán modificar las características de los equipos de trabajo. Para trabajos nocturnos se deberá contar con la iluminación suficiente. Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con extintores multipropósito de mínimo 5 libras de capacidad, su carga deberá estar vigente y estará en un lugar de fácil acceso.

Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con pito y luces de reversa. Antes del inicio de las labores del operador debe conocer el área a trabajar y las labores que debe realizar. Se deben entregar a cada operario los elementos de protección requeridos para ejecutar las labores asignadas. El operador de la maquinaria no debe permitir que otros trabajadores se acerquen a la maquinaria a distancias que puedan suponer cualquier riesgo de accidente

En el caso que se contrate cualquier equipo de trabajo a una empresa especializada, se le debe exigir que cumpla las normas de seguridad propias del equipo, del operador y normas propias de la obra.

Los equipos, maquinaria y vehículos sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello. Estos equipos y maquina se deben utilizar adecuadamente y solamente para los fines a los que están destinados. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación. Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas, se deberán asegurar las distancias mínimas y se debe hacer polo a tierra de la máquina.

Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar un buen funcionamiento de los frenos, sistema de dirección, sistema de suspensión, estado de llantas, vidrios y espejos.

Los vehículos deben contar con los equipos de prevención y seguridad reglamentados: gato, cruceta, dos señales de carretera, botiquín de primeros auxilios, extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.

No está permitido modificar la capacidad de los platones o contenedores de las volquetas. Durante el transporte de materiales, las volquetas deben ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar por lo menos 30cm del borde superior del volcó, para evitar la caída de materiales por la vía.
Todas las zonas verdes aledañas al frente de obra que se requieran usar como espacios de trabajo deberán ser reportadas y su uso debe ser aprobado. La zona debe ser recuperada según lo definido en el manejo de vegetación.

Abastecimiento y almacenamiento de combustible

El abastecimiento de combustible se debe hacer preferiblemente con los siguientes mecanismos (bomba manual, estaciones de Servicio sobre el AID,) cumpliendo cada una de las medidas ambientales y de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de incidente ambiental o laboral.

Con el fin de evitar el almacenamiento de combustible en los frentes de obra, el inspector o el residente de obra, deberá solicitar al encargado del suministro de combustible, el volumen requerido para cada uno de los equipos en obra, según la capacidad del tanque y el volumen que contenga en ese momento, y de esta forma evitar el almacenamiento de combustible en los frentes de obra.
Se debe contar con las hojas de seguridad de los productos manejados, las cuáles deben estar disponibles para el personal que manipula.
En el momento de abastecimiento se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame y se deberá contar con material absorbente para esta actividad.

Traslado de maquinaria

La maquinaria de construcción debe transportarse en cama baja debidamente escoltada, para lo cual se debe solicitar el permiso para transporte de cargas indivisibles, extra pesadas, extra dimensionadas. Se deben utilizar los vehículos de carga y con los escoltas, los avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo, a la definición establecida en el código nacional de tránsito

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
PROYECTO:	PROYECTO DE MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS	FICHA NO.	PMA-14

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.	X	X	X	X	X	X

RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Residente técnico y ambiental.
COSTOS	N/A

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ de vehículos con documentos vigentes}}{N° \text{ de vehículos en el proyecto}}$	Garantizar las condiciones de los vehículos presentes en el proyecto; 1: Excelente; 0: Deficiente	Mensual	Registro fotográfico Informe mensual
Número de accidentes ocurridos por manejo de maquinaria y vehículos =0	Cumplimiento de todas las acciones propuestas	Mensual	Registro fotográfico Informe mensual
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	AQUA Contrato 081-2023

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

FECHA									
PROYECTO:	PROYECTO DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL						FICHA NO.	PMA-15	
LUGAR DE APLICACIÓN	Corredor del proyecto a intervenir								
OBJETIVOS:	Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal.								
TIPO DE MEDIDA	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X	Compensación	X	
IMPACTOS A MANEJAR:	Generación de Conflictos con la comunidad Generación de accidentes Afectación de infraestructura vial.								

ACCIONES A EJECUTAR

1. Instalación de áreas temporales

Teniendo en cuenta la cercanía a centros poblados se propone que el campamento principal utilice infraestructura existente. Sin embargo, por logística para la ejecución de las obras se pueden adecuar en predios cercanos a los frentes de obra sitios de acopios temporales y de parqueo de maquinaria, los cuales deberán contar con el permiso del propietario del predio y la certificación de uso de suelo para este fin.

a. Deberán localizarse cerca de la zona donde se están ejecutando las actividades constructivas y los sitios escogidos deberán estar fuera de las rondas de corrientes de agua –quebradas, ríos, lagunas etc., o de áreas declaradas de protección ambiental o catalogada como de alta sensibilidad y de sitios inestables.
b. El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la construcción de la infraestructura –vivienda, almacén, talleres –. El material retirado será utilizado para cubrir en lo posible zonas erosionadas aledañas al sitio.
c. Se deberán evitar al máximo los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente y antes de la instalación se deberá realizar un registro fotográfico para que se tenga un reconocimiento de las áreas antes de la intervención para poder recuperarlas una vez finalizado el proyecto, al igual se realizarán las actas de vecindad, de acuerdo al Programa de Gestión social.
d. El área contemplada para la instalación del campamento deberá contar con las conexiones a las redes de servicios públicos de acueducto y alcantarillado y con el permiso de la empresa prestadora del servicio. En caso de que no se cuente con la posibilidad de conexión a los servicios, el Concesionario deberá tramitar ante la autoridad ambiental los permisos de captación de agua y vertimiento de residuos líquidos. Al igual deberá coordinar la recolección de los residuos sólidos por parte de la empresa prestadora del servicio.
e. Se prohibirá el vertimiento de aguas residuales domésticas a los cuerpos de agua cercanos, para esto deberán construirse sistemas adecuados para el vertimiento y disposición de los residuos líquidos y sólidos generados de los baños y cocinas del campamento –pozos sépticos, etc. –, al igual se deberá contar con el sistema adecuado para la captación del agua a utilizar de acuerdo a lo contemplado en el programa de manejo integral de aguas y residuos líquidos.
f. El campamento se construirá con material prefabricado y deberá estar diseñado de manera que contenga las instalaciones necesarias para que funcionen las oficinas del proyecto, donde se ubicarán el almacén, el área para subcontratistas, equipos de laboratorio y la oficina de la interventora y zonas sanitarias, deberá tener instalaciones destinadas al aseo personal y cambio de ropa de los trabajadores.
g. Se instalarán en el campamento y patio de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites – cunetas, sedimentadores, trampa de grasas– conforme lo establece el programa de Gestión hídrica.

2. Funcionamiento de áreas temporales.

a. Durante la operación o funcionamiento de los campamentos se prevé la generación de residuos sólidos, estos residuos que se generen tanto los reutilizables y/o reciclables–empaques, papeles y plásticos– y residuos industriales, deben cumplir con el Proyecto de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales
b. Deberá existir un programa de orden y aseo aplicado específicamente al área del campamento.
c. Deberá estar señalizado en su totalidad diferenciando cada una de las áreas del mismo que deberán estar estipulados en el diseño aprobado del campamento, deberá tener señales tales como, salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes, de acuerdo al panorama de riesgos y plan de contingencia.
d. El campamento central deberá contar con equipos para control de incendios –extintores–, el número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo a la clase de fuego que se pueda generar, deberán estar ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.
e. Se deberá contar con material de primeros auxilios tales como botiquín, camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.
f. Se deberá contar con un baño por cada quince trabajadores, diferenciados por sexos y dotados de todos los elementos necesarios de aseo personal –entre ellos deberá contarse con una ducha para casos de emergencia –, estos baños podrán ser fijos o portátiles según las condiciones del proyecto.
g. Manejo de residuos líquidos domésticos: como se ha dicho, el campamento temporal se instalará cerca de donde estarán localizadas la batería sanitaria, para el manejo de esta agua se ejecutará el Proyecto de manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales
h. En cuanto a los sitios temporales de acopio para el almacenamiento de los diferentes materiales de construcción, estos deben cumplir las siguientes exigencias:
i. El piso se protegerá colocando tablestacado en el que se irá apilando el material por utilizar. Todo material que genere emisiones de partículas deberá permanecer totalmente cubierto con lonas o plástico en su defecto el Concesionario deberá ejecutarla medida necesaria para evitar la dispersión de partículas en las zonas de acopio temporal de materiales granulares.
j. Cuando sea necesario acopiar materiales granulares se deberá aislar totalmente la zona con malla fina sintética con el fin de que se aísle de las demás áreas y en lo posible deberá contar con canales perimetrales que no permitan arrastre de sedimentos, estos materiales deben estar debidamente cubiertos.
k. Las zonas de materiales deberán estar debidamente señalizados y acordonados y deberán cumplir con los requerimientos necesarios estipulados en el programa de manejo integral de materiales de construcción

3. Desmantelamiento de las Instalaciones Temporales.

a. Una vez se terminen las obras de construcción se deberá desmantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.
b. Para sitios de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los lineamientos estipulados en el Proyecto de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
c. Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas.
d. Si en algún momento la comunidad o alcaldía de la zona solicita que las instalaciones sean donadas al municipio, esto tendrá que ser aprobado por la interventoría.

E. Los residuos provenientes de las demoliciones para el desmantelamiento del campamento deben cumplir con el proyecto de manejo y disposición final de escombros y lodos
f. Para el cierre ambiental el Concesionario debe entregar a la interventoría la paz y salvo de recibo a satisfacción por parte del dueño del predio, sin este documento no se podrá liquidar el contrato.

CRONOGRAMA

N	Actividades	Periodo de Ejecución del Proyecto (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
1	Instalación de campamento	X	X				
2	funcionamiento de campamento		X	X	X	X	X
3	Desmantelamiento de campamento						X

edesa	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL META EDESA S.A. E.S.P	AQUA
	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META	
	CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META	Contrato 081-2023

FECHA	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL		
PROYECTO:	PROYECTO DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS Y SITIOS DE ACOPIO TEMPORAL	FICHA NO.	PMA-15
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	Residente técnico y ambiental.		
COSTOS	N/A		

SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Descripción del indicador	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento
$\frac{N° \text{ de campamentos desmantelados}}{N° \text{ de campamentos instalados}}$	Garantizar el retiro de las instalaciones de los campamentos utilizados para la ejecución del proyecto: 1: Excelente; 0: Deficiente	Al finalizar el proyecto	Registro fotográfico Informe mensual
Este programa tendrá como responsable para su verificación, al interventor ambiental del proyecto			

CARTA REMISORIA

PE-P02-F19

AQUADATOS S.A.S
NIT: 830.062.201-0
aquadatos@aquadatos.com
Av. 19 # 118 - 95 of 209
Tel: (57) (1) 6208805 - 620 8806
Fax: (57) (1) 6208721
www.aquadatos.com **Bogotá, Colombia**

MEMORIAL RESPONSABILIDAD PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OBRAS DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL META

CONTRATO CONSULTORÍA N° 081/2023

PRODUCTO E24-GRA3D-ALP

FECHA:	JUNIO DE 2024
NOMBRE:	ING. NATALITH PAOLA PARRA MONTAÑO
CEDULA:	1.121.899.052 de Villavicencio
PROFESIÓN:	INGENIERA AMBIENTAL
MATRÍCULA PROFESIONAL:	25238-285397 CND
CORREO ELECTRÓNICO:	Mediciones.agua@gmail.com

Por este conducto cómo responsable del Plan de Manejo ambiental, del proyecto **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR EL PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META."**, del cual se deriva el objeto de obra **CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL ZONA NOROCCIDENTAL DEL SECTOR PARAÍSO DEL MUNICIPIO DE GRANADA, META"**, certifico que el plan fue desarrollado de acuerdo con la normatividad vigente.

Cordialmente,

ING. NATALITH PAOLA PARRA MONTAÑO
Ingeniera ambiental
25238-285397 CND



JUAN SALVADOR DANGOND AMADO
R/L Aquadatos S.A.S.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3008997

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que NATALITH PAOLA PARRA MONTAÑO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1121899052, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 25238-285397 desde el 18 de Septiembre de 2014, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1416.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diecinueve (19) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositе/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.