188

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Proyecto:	**CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**
Contiene:	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA ".**
Elaboró:	**LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA** **INGENIERA AMBIENTAL** **MP. 121021-0617880 NTS.**
V.1- SEPTIEMBRE 2026	

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
2.1 OBJETIVO GENERAL 5
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 5
3. MARCO LEGAL 6
4. MARCO TEORICO 11
4.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 11
4.2 COMPONENTES DE INVERSIÓN 12
4.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO 13
4.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 13
4.5 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA 14
5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 21
5.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS 21
5.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS 22
5.3 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO 24
5.4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES 27
5.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 28
5.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS 32
6. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 34
6.1 GENERALIDADES 34
7. MEDIDAS COMPENSATORIAS 53
8. PERMISOS AMBIENTALES 53
9. PLAN DE CONTINGENCIA 54
9.1. Análisis de riesgos 54
9.1.1. Ambientales 54
9.1.2. Riegos naturales 54
9.1.3. Riesgos asociados a animales e insectos 55
9.2 PLAN ESTRATÉGICO 57
9.3 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN 59

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

9.4 PLAN INFORMATIVO MEDEVAC (MEDICAL EVACUATION) 60
10. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requisitos legales normatividad general 6
Tabla 2 Requisitos legales para el recurso agua 8
Tabla 3 Requisitos legales para el recurso suelo 8
Tabla 4 Requisitos legales para el recurso aire emisiones atmosféricas y/o ruido 9
Tabla 5 Requisitos legales para el manejo de residuos sólidos manejo de escombros, material reutilizables y material de construcción 9
Tabla 6 Manejo de equipos y vehículos 11
Tabla 7 Características generales del proyecto 11
Tabla 8 Costos del proyecto 12
Tabla 9 Coordenadas geográficas 14
Tabla 10 Identificación de actividades a ejecutar dentro de las actividades del proyecto 21
Tabla 11 Identificación de impactos ambientales 23
Tabla 12 Criterios para la evaluación de impactos ambientales 26
Tabla 13 Rangos de calificación ambiental 27
Tabla 14 Fichas de manejo ambiental 35
Tabla 15 Costos de las medidas compensatorias 53
Tabla 16 Medidas de prevención y atención de emergencias 57
Tabla 17 Directorio generalizado 61

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización especifica del proyecto 13
Ilustración 2 Identificación de impactos negativos 33
Ilustración 3 Identificación de impactos positivos 33

1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de proyectos de infraestructura sanitaria en el sector rural contribuye al mejoramiento de las condiciones de salubridad y calidad de vida de las comunidades. Sin embargo, las actividades propias de la construcción pueden generar impactos ambientales relacionados con el movimiento de materiales, excavaciones, generación de residuos, emisiones de material particulado, ruido y consumo de recursos naturales, por lo que es necesario implementar medidas de prevención, mitigación y control.

En este contexto, se presenta el **Plan de Manejo Ambiental (PMA)** para el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, que contempla la construcción de seis (6) baterías sanitarias en las veredas **Charo Alto, Monte Adentro, Charo Bajo, Vías y Alpes II**, incluyendo las obras de construcción, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, acabados, tanques sépticos y sistemas de tratamiento mediante campos de infiltración.

El presente PMA tiene como finalidad identificar y manejar los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, mediante medidas orientadas a prevenir, mitigar y controlar sus efectos sobre el entorno. De igual manera, busca garantizar un adecuado manejo de los recursos naturales, residuos y aguas residuales, promoviendo el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable y el desarrollo responsable de las obras.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar y ejecutar una estrategia de gestión ambiental integral para el proyecto de **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** que promueva la sostenibilidad ambiental, proteja la salud pública y fomente el bienestar de la comunidad, a través de la reducción de impactos negativos y la optimización de beneficios ambientales, garantizando un entorno saludable y resiliente para las futuras generaciones.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Identificar y evaluar los impactos ambientales asociados al proyecto, incluyendo la generación de residuos, emisiones atmosféricas, ruido, afectación de la flora y fauna local.
- ✓ Establecer medidas de mitigación y control para minimizar los impactos ambientales negativos, incluyendo la implementación de prácticas de construcción sostenible y el uso de materiales reciclados.
- ✓ Proteger y conservar la biodiversidad y los ecosistemas locales, incluyendo la preservación de árboles y vegetación existente.
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo y seguimiento para evaluar el cumplimiento de las medidas de mitigación y control ambiental.
- ✓ Capacitar al personal involucrado en el proyecto en las medidas de manejo ambiental y su importancia.
- ✓ Establecer un plan de contingencia para responder a incidentes ambientales durante la ejecución del proyecto.

3. MARCO LEGAL

Dado que los proyectos de infraestructura pueden tener un impacto considerable en el medio ambiente, es esencial identificar y comprender la normatividad ambiental vigente relacionada con los componentes del medio ambiente, como el agua, aire, suelo, vegetación y fauna. Esto se debe a que los impactos ambientales están íntimamente ligados con la ubicación del proyecto y no solo con la actividad en sí misma, para asegurar un manejo legal y ambientalmente responsable del proyecto, es crucial conocer y aplicar la normatividad general y las normas ambientales específicas que rigen las actividades de construcción y desarrollo de proyectos que pueden afectar el medio ambiente. A continuación, se presenta un resumen de la normatividad relevante que se aplicará en el proyecto de **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y la protección del medio ambiente.

Tabla 1 Requisitos legales normatividad general

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Ley 1453 de 2011 (Ley de Desarrollo Territorial)	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Establecer las disposiciones para el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo en Colombia.
Ley 388 de 1997 (Ley de Ordenamiento Territorial)	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Regular el uso del suelo y la ocupación del territorio, promoviendo el desarrollo sostenible y equitativo.
Ley 9 de 1989 reforma urbana.	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas de los planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.
Ley 99 de 1993 sistema nacional ambiental.	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Definen los principios de la gestión ambiental en el territorio nacional a través de la creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental SINA

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

194

Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo)	Congreso de la República	Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014
Ley 1333 de 2009 (Protección del Medio Ambiente)	Congreso de la República	Protección del medio ambiente y control del daño ambiental
Ley 400 de 1997 (Reglamento de Construcción y Edificación)	Congreso de la República	Reglamento de construcción y edificación
Decreto 2820 de 2010 (Reglamento de la Ley 99 de 1993)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Establecer las disposiciones para la gestión ambiental y la evaluación de impacto ambiental.
Decreto 1443 de 2014 (Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo)	Presidencia de la República	Reglamento de salud y seguridad en el trabajo
Decreto 1504 de 1998	Ministerio de desarrollo económico.	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial.
Decreto 1076 de 2015 (Reglamento de licenciamiento ambiental y sanitario)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Busca compilar y racionalizar las normas de carácter reglamentario que rigen el sector Ambiente, este decreto busca unificar y organizar las regulaciones ambientales en Colombia.
Acuerdo 008 de 2002.	CORPOORINOQUIA	Por medio del cual se define el cobro por los servicios de evaluación y seguimiento a los proyectos, prestados por CORPOORINOQUIA.
NSR-10 (Norma de Diseño y Construcción Sismo Resistente)	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica	Norma de diseño y construcción sismo resistente
Normas técnicas colombianas (NTC) relacionadas con la construcción y mantenimiento de parques y áreas verdes.	Instituto Colombiano de Normas Técnicas	Establecer los estándares y requisitos técnicos para la construcción y mantenimiento de obras y proyectos.

Fuente 1 Autor propio 2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Tabla 2 Requisitos legales para el recurso agua

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Ley 1453 de 2011: Ley de Desarrollo Territorial, que incluye disposiciones para la gestión del agua.	Congreso de la República de Colombia	Establecer las disposiciones para el ordenamiento territorial y la planificación del desarrollo, incluyendo la gestión del agua.
Ley 373 de 1997	Congreso de la república	Se establece el programa de ahorro y uso eficiente del agua.
Decreto 2820 de 2010: Reglamento de la evaluación de impacto ambiental, que incluye consideraciones para el agua.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Regular la evaluación de impacto ambiental, incluyendo la consideración de los efectos en el agua.
Resolución 1433 de 2004: Establece las condiciones para el uso y aprovechamiento del agua.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Regular el uso y aprovechamiento del agua, garantizando su calidad y cantidad.

Tabla 3 Requisitos legales para el recurso suelo

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Ley 1453 de 2011: Ley de Desarrollo Territorial, que incluye disposiciones para la gestión del suelo.	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Código nacional ambiental de los recursos naturales.
Ley 1819 de 2016: Ley de Ordenamiento Territorial, que incluye disposiciones para la gestión del suelo.	Congreso de la República de Colombia	Establecer disposiciones para el ordenamiento territorial, incluyendo la gestión del suelo.
Decreto 1076 de 2015: Reglamento de la gestión del patrimonio natural, que incluye la protección del suelo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Establecer disposiciones para la gestión del patrimonio natural, incluyendo la protección del suelo.
Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, que regula la gestión del suelo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Regular la gestión de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente, incluyendo el suelo.

Resolución 2400 de 1979: Establece las normas para la conservación y uso racional del suelo.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Establecer normas para la conservación y uso racional del suelo.
Resolución 1407 de 2018: Establece las normas para la gestión de suelos en áreas urbanas.	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT)	Establecer normas para la gestión de suelos en áreas urbanas.

Fuente 2 Autor propio 2026

Tabla 4 Requisitos legales para el recurso aire emisiones atmosféricas y/o ruido

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Decreto ley 2811 de 1974 código ambiental de los recursos naturales.	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Se restringe la descarga a la atmósfera de polvo, vapores, gases, humos, emanaciones de sustancias que puedan hacer daño a la salud humana.
Decreto 002 de 1982	Ministerio de salud.	Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera.
Decreto 948 de 1995	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Norma para la protección y calidad del aire.
Resolución 1048 de 1999	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Reglamenta los niveles posibles de emisión por fuentes móviles.
Resolución 8321 de 1983	Ministerio de salud	Por la cual se dictan normas sobre la protección y conservación de la salud, y el bienestar de las personas.
Resolución 627 de 2006	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se estable la norma nacional de emisión de ruido y ambiental

Fuente 3 Autor propio 2026

Tabla 5 Requisitos legales para el manejo de residuos sólidos manejo de escombros, material reutilizables y material de construcción

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Ley 142 de 1994: Establece la gestión integral de residuos sólidos.	Congreso de la República de Colombia	Establecer la gestión integral de residuos sólidos, incluyendo su generación,

		almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final.
Ley 1819 de 2016: Establece disposiciones para el ordenamiento territorial, incluyendo la gestión de residuos sólidos.	Congreso de la República de Colombia	Establecer disposiciones para el ordenamiento territorial, incluyendo la gestión de residuos sólidos y la protección del medio ambiente.
Ley 9 de 1979, código sanitario nacional	Congreso de la república	Generalidades que deben cumplir los recipientes y contenedores utilizados para el almacenamiento de los residuos sólidos.
Decreto 1448 de 2014: Reglamenta la reutilización y reciclaje de materiales de construcción.	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT)	Promover la reutilización y reciclaje de materiales de construcción, reduciendo la generación de residuos sólidos.
DECRETO 605 DE 1996	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Se reglamenta la ley 142 de 1994 prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 1713 de 2002	Presidencia de la republica	Se reglamenta la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de los residuos sólidos.
Decreto 948 de 1995	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Reglamenta el almacenamiento en vías públicas o en zonas de uso público, materiales de construcción o desechos
Decreto 1505 de 2003	Ministerio de desarrollo económico	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de los residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 0473 de 2009: Establece los requisitos para el manejo de escombros.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Establecer requisitos para el manejo de escombros, incluyendo su generación, almacenamiento, transporte y disposición final.
NTC 4501: Gestión de residuos sólidos en la construcción.	Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas)	Establecer directrices para la gestión de residuos sólidos en la construcción, incluyendo la reducción, reutilización y reciclaje.

Fuente 4 Autor propio 2026

Tabla 6 Manejo de equipos y vehículos

NORMATIVIDAD	CUERPO RESPONSABLE	OBJETIVO NORMATIVIDAD
Decreto 1530 de 2005: Reglamenta la gestión de mantenimiento de vehículos y maquinaria.	Ministerio de Transporte	Reglamentar la gestión de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
Resolución 2400 de 1979: Establece normas de seguridad para la operación de vehículos y maquinaria.	Ministerio de Transporte	Establecer normas de seguridad para la operación de vehículos y maquinaria.
Resolución 005 de 1996 Resolución 909 de 1996	Presidencia de la republica	Niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles.
NTC 3701: Establece requisitos para la seguridad en el uso de maquinaria y equipos.	Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas)	Establecer requisitos para la seguridad en el uso de maquinaria y equipos.
NTC 4001: Establece requisitos para la gestión de mantenimiento de vehículos y maquinaria.	Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas)	Establecer requisitos para la gestión de mantenimiento de vehículos y maquinaria.

Fuente 5 Autor propio 2026

4. MARCO TEORICO

4.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Tabla 7 Características generales del proyecto

NOMBRE:	**CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.**
LUGAR DONDE SE LLEVARÁ A CABO	Zona rural del municipio de Saravena, departamento de Arauca.
OBJETIVO GENERAL	Construcción de baterías sanitarias para mejorar las condiciones estructurales de las comunidades rurales.
ENTIDAD PROPONENTE DEL PROYECTO	Alcaldía Del Municipio De Saravena
MONTO TOTAL DEL PROYECTO	$ 221.991.573,54
MONTO DESTINADO PARA CONTROL AMBIENTAL	$ 2.200.000,00

Fuente 6 Autor propio 2026

4.2 COMPONENTES DE INVERSIÓN

Tabla 8 Costos del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	**PRELIMINARES**				**$ 519.929,28**
1.1	Trazado sobre terreno	M2	56,16	$ 9.258,00	$ 519.929,28
2.0	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**				**$ 3.386.145,56**
2.1	Excavación manual en material común	M3	42,00	$ 64.757,00	$ 2.719.794,00
2.2	Relleno compactado con material recebo	M3	5,48	$ 121.597,00	$ 666.351,56
3.0	**CIMENTACION Y ESTRUCTURA**				**$ 47.889.527,88**
3.1	Cimentación en concreto ciclópeo de 3000 PSI (40% piedra - 60% concreto)	M3	3,57	$ 904.438,00	$ 3.228.843,66
3.2	Zapata en concreto 3000 PSI 0,90 x 0,90 x 0,30 m	M3	1,46	$ 642.249,00	$ 937.683,54
3.3	Pedestal en concreto de 3000 PSI de 0,30 x 0,30 m	ML	3,00	$ 216.960,00	$ 650.880,00
3.4	Columna en concreto de 3000 PSI de 0,25 X 0,25 m	ML	16,80	$ 163.220,00	$ 2.742.096,00
3.5	Columneta en concreto de 3000 PSI de 0,20 X 0,12 m	ML	42,00	$ 114.132,00	$ 4.793.544,00
3.6	Viga de cimentación en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,20 m	ML	55,92	$ 129.128,00	$ 7.220.837,76
3.7	Viga aérea en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m	ML	53,04	$ 103.395,00	$ 5.484.070,80
3.8	Viga corona en concreto de 3000 PSI de 0,10 x 0,12 m	ML	46,32	$ 81.544,00	$ 3.777.118,08
3.9	Acero de refuerzo de 60.000 psi (Incluye corte y figurado)	KG	1.105,56	$ 16.116,00	$ 17.817.204,96
3.10	Placa en concreto de 3.000 psi, e=0.10 m para tanque aereo, incluye malla electrosoldada	M2	4,86	$ 254.578,00	$ 1.237.249,08
4.0	**MAMPOSTERÍA**				**$ 8.463.995,31**
4.1	Muro en bloque No. 5 de 6 huecos	M2	73,39	$ 115.329,00	$ 8.463.995,31
5.0	**CUBIERTA**				**$ 12.150.999,72**
5.1	Cubierta en teja arquitectónica en lámina galvanizada calibre 28	M2	37,19	$ 100.170,00	$ 3.725.322,30
5.2	Perfil C metálico de 100x50x15cm con e=2mm (Incluye anticorrosivo y pintura en esmalte)	ML	29,52	$ 99.025,00	$ 2.923.218,00
5.3	Correa metálica en tubo rectangular 2"x 1" Cal. 18	ML	30,78	$ 68.337,00	$ 2.103.412,86
5.4	Canal metálica calibre 20 (Incluye tubería y accesorios PVC de Ø = 3")	ML	9,36	$ 363.146,00	$ 3.399.046,56
6.0	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**				**$ 24.159.174,00**
6.1	Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø = 4"	ML	24,00	$ 99.075,00	$ 2.377.800,00
6.2	Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø = 2"	ML	18,00	$ 67.090,00	$ 1.207.620,00
6.3	Punto Sanitario PVC-S Ø = 4"	UND	6,00	$ 196.264,00	$ 1.177.584,00
6.4	Punto Sanitario PVC-S Ø = 2"	UND	18,00	$ 107.950,00	$ 1.943.100,00
6.5	Punto Hidraulico 1/2"	UND	24,00	$ 52.758,00	$ 1.266.192,00
6.6	Suministro e Instalación de Tubería PVC RDE 13,5 PSI de Ø = 1/2"	ML	48,00	$ 26.275,00	$ 1.261.200,00
6.7	Suministro e instalación de lavadero en granito pulido	UND	6,00	$ 895.204,00	$ 5.371.224,00
6.8	Suministro e instalación de combo sanitario (incluye lavamanos, griferia y accesorios x3)	UND	6,00	$ 1.227.847,00	$ 7.367.082,00
6.9	Suministro e instalación de ducha redonda, incluye manija y accesorios	UND	6,00	$ 364.562,00	$ 2.187.372,00
7.0	**INSTALACION ELECTRICAS**				**$ 8.201.358,00**
7.1	Conexión circuito eléctrico existente en la vivienda	ML	60,00	$ 48.493,00	$ 2.909.580,00
7.2	Punto electrico alumbrado en tuberia conduit 1/2"	UND	12,00	$ 239.919,00	$ 2.879.028,00
7.3	Punto electrico toma corriente en tuberia conduit 1/2"	UND	6,00	$ 262.599,00	$ 1.575.594,00
7.4	Suministro e instalación de bombillo de 30W LED	UND	12,00	$ 69.763,00	$ 837.156,00
8.0	**PISOS Y ACABADOS**				**$ 25.327.099,21**
8.1	Placa base de piso en concreto de 3000 PSI e = 0.07 m (Incluye Malla Electrosoldada)	M2	32,65	$ 146.680,00	$ 4.789.102,00
8.2	Pañete sobre muro e=2 cm	M2	184,69	$ 36.129,00	$ 6.672.665,01
8.3	Pintura vinilo tipo 1 a tres manos	M2	136,45	$ 33.144,00	$ 4.522.498,80
8.4	Enchape piso en cerámica	M2	14,20	$ 139.230,00	$ 1.977.066,00
8.5	Enchape muro en cerámica	M2	48,60	$ 151.559,00	$ 7.365.767,40
9.0	**CARPINTERIA METALICA**				**$ 9.637.562,40**
9.1	Puerta metállca en lámina cold rolled cal. 18 (incluye marco, hoja, bisagras nudo de cabeza plana, anticorrosivo, pintura y chapa cisa cilindro fijo)	M2	9,60	$ 810.154,00	$ 7.777.478,40
9.2	Suministro e instalación de ventana metálica para baño de 0.60 x 0.30m	UND	6,00	$ 310.014,00	$ 1.860.084,00
10.0	**TANQUE SEPTICO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO**				**$ 77.926.374,00**
10.1	Suministro e instalación de tanque sistema septico integrado de 2000 lts(Incluye trampa de grasa de 250 litros y rosetón plástico)	UND	6,00	$ 11.622.856,00	$ 69.737.136,00
10.2	Campo de infiltración, tubería de drenajes PVC 3" y 2", incluye excavación y relleno material gravas o piedras limpias, según especificaciones	UND	6,00	$ 1.364.873,00	$ 8.189.238,00
11.0	**TRANSPORTE**				**$ 2.129.408,18**
11.1	Transporte de materiales varios	KM	96,62	$ 22.039,00	$ 2.129.408,18
				COSTO TOTAL DE LA OBRA FISICA	**$ 219.791.573,54**
12.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLOBAL	1,00	$ 2.200.000,00	$ 2.200.000,00
				COSTO TOTAL DEL PROYECTO	**$ 221.991.573,54**

Fuente 7 Autor propio 2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

4.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO

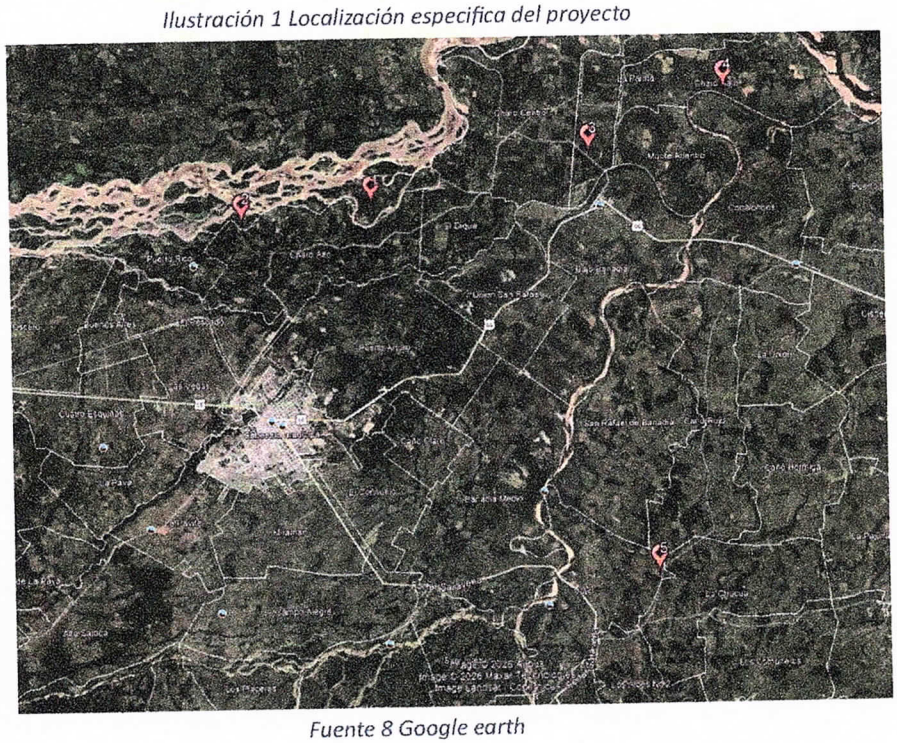
Antes de evaluar el impacto ambiental del proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, es fundamental identificar los escenarios de influencia que podrían ser afectados por las actividades realizadas durante la implementación del proyecto, esto implica determinar el área geográfica donde se desarrollarán las actividades y analizar cómo estas podrían tener repercusiones, ya sea positivas o negativas, en el entorno.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca definir el alcance territorial del proyecto y comprender cómo las diferentes actividades (construcción, mantenimiento, operación, etc.) podrían impactar el medio ambiente y las comunidades locales, esto permitirá tomar medidas para mitigar posibles efectos negativos y potenciar los beneficios del proyecto.

4.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto se realizará principalmente en zona rural del municipio de Saravena, Departamento de Arauca, tal como se evidencia a continuación.

Ilustración 1 Localización especifica del proyecto



Fuente 8 Google earth

Tabla 9 Coordenadas geográficas

PUNTOS A INTERVENIR	VEREDA	COORDENADAS GEOGRAFICAS			
		GMS		GD	
Punto 1	Charo alto	7° 0'49.10"N	71°50'42.40"O	7.013639°	-71.845111°
Punto 2	Charo alto	7° 0'37.95"N	71°52'49.91"O	7.010542°	-71.880531°
Punto 3	Monte adentro	7° 1'27.68"N	71°47'6.97"O	7.024356°	-71.785269°
Punto 4	Charo bajo	7° 2'22.08"N	71°44'51.85"O	7.039467°	-71.747736°
Punto 5	Vías	6°54'35.77"N	71°46'21.64"O	6.909936°	-71.772678°
Punto 6	Alpes II	6°53'24.19"N	71°46'45.26"O	6.890053°	-71.779240°

Fuente 9 Autor propio 2026

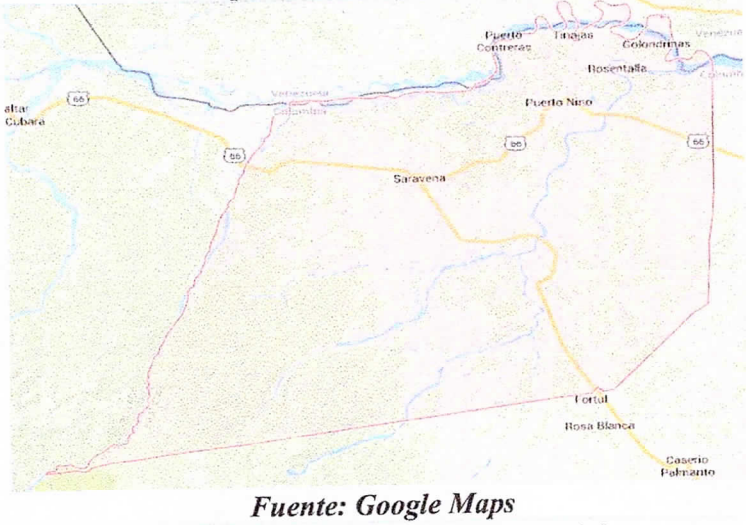
4.5 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA

Localización General.

El municipio de Saravena se encuentra localizado en el noroccidente del departamento de Arauca en la región de la Orinoquia. Sus coordenadas geográficas son: Latitud Norte entre 6 grados 46´ y 7 grados 00´ y en la Longitud este entre 71 grados 41´ y 72 grados 06´. Este municipio posee una extensión de 658,7 km^2, equivalentes al 2,79% del departamento de Arauca.

Limites	**Norte** Con la república de Venezuela desde la desembocadura del rio Bojaba en el rio Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras	**Sur** Con el municipio de Fortul
	Este Con el municipio de Arauquita y Fortul	**Oeste** Con el Departamento De Boyacá, Sobre la cuenca del Rio Bojaba

Aspecto físico del municipio



Fuente: Google Maps

Organización Y División Territorial

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Proceso De Expansión Urbana

El municipio de Saravena en los últimos años ha venido soportando un proceso de expansión urbano acelerado, principalmente por la conformación de asentamientos subnormales o invasiones en previos adyacentes al área metropolitana, de igual forma se han constituido conjuntos residenciales en algunas zonas del casco urbano. Cabe resaltar los asentamientos subnormales últimamente conformados son un aproximado de diez (10).

Zonificación Y Uso Del Suelo

La distribución del uso urbano del suelo del municipio de Saravena. En el noreste la predominancia del sector residencial y las áreas dedicadas a baldíos o espacios recreacionales.

Cobertura y uso del suelo urbano de Saravena.

COBERTURA	USO	(%)
Construido	Residencial	17.52
	Comercial	1.84
	Industrial	0.6
	Institucional	7.92
	Recreacional y lotes	52.12
Vegetal	Recreación	10.0
	Protección	2.5
	Expansión Urbana	5.0

Fuente: PBOT. Saravena, 2010

En general, se presenta una mayor orientación hacia la producción ganadera, asignando entre un 70 y un 80% del área, para el establecimiento de pastos.

Aspectos Bióticos

Flora

Con base en el Plan de Ordenamiento territorial se tienen las siguientes unidades:

A. Macrounidad de cordillera y Piedemonte: Comprende la unidad glacial y dentro de ésta las subunidades: nival sin vegetación (sierra nevada del Cocuy), periglacial (desarborizada extendida hasta los arenales), páramo o bosque nublado andino (cobertura de gramíneas formando prado y presencia de arbustos leñosos). También se presenta la unidad de ladera con las subunidades: selva húmeda montaña (hierbas, arbustos y árboles con predominio de lauráceas, lianas y epífitas leñosas) y selva húmeda
submontana, con buena cobertura del territorio y árboles de más de 40 m de altura y 1 m de diámetro.

B. Macrounidad llanura:La diversidad morfológica de los suelos da origen a formaciones de bancos de sabana, diques y bajos, permitiendo una gama de paisajes que van desde la vegetación propiamente de sabana inundable, los bosques de galería y los bosques protectores productores.

Como consecuencia de la diversidad topográfica del municipio y la variedad de especies vegetales, se es necesario identificar la flora propensa a desaparecer.

Especies de flora en vías de extinción.

PRINCIPALES ESPECIES EN VÍAS DE EXTINCIÓN DEL MUNICIPIO

Achiotillo, Achote U Otono, Aguacatillo, Anime, Balso, Caimito, Cañafístula, Cañagria, Cedro, Ceiba, Charo, Flor Amarillo, Guamo, Nacedero O Madre De Agua, Oloroso, Yarumo, Vara Santa, Platanillo, Pate´Vaca, Papayuela, Ortiga, Mosco, Guarataro, Guásimo, Higuerón, Hobo O Jobo, Laurel, Mararay, Matapalo

Fauna

El municipio de Saravena por sus características térmicas y climáticas presentan conjunto innumerables de especies faunísticas las cuales se pueden agrupar en:

A. Fauna del flanco oriental de la cordillera: Tiene características particulares de origen andino y amazónico, correspondiendo los de mayor frecuencia a los mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

B. Fauna asociada al Piedemonte y la llanura.Es de origen Orinocense y andino, con presencia de amazónico debido a la existencia de corredores biogeográficos como bosques de galería, sabanas y bosques protectores.

Gracias a las características térmicas y climáticas del municipio, se es necesario la conservación de las principales especies en vías de extinción presentes en área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto:
Especies de fauna en vías de extinción.

PRINCIPALES ESPECIES EN VÍAS DE EXTINCIÓN	
GRUPO	**NOMBRE COMÚN**
MAMÍFEROS	Zorro Perruno, Venado, Rabipelado, Tigre, Tigrillo U Ocelote, Tonina, Puma, Puercoespín O Erizo, Picure O Ñeque, Perro De Agua O Nutria, Conejo, Danta, Gurre, Lapa, Mapuro, Mono Ardilla O Titi, Mono O Mico Maicero, Oso Hormiguero, Oso Palmero, Perezoso, Chucha, Chigüiro, Chácharo Marrano De Monte, Cajuche, Cachicamo.
AVES	Alcaraván, Tortolitas, Mirla, Loro Real, Gavilán, Gavan, Garza Paleta, Gallineta, Copete Rojo, Arauco.
PECES	Anguila, Cajaro, Caribe, Mije, Payara, Raya, Sardina

Aspectos Abióticos

Geología

Los materiales y rocas presentes en el municipio corresponden al periodo geológico cuaternario, representado por sedimentos superficiales (arcillas, gravas y arenas), provenientes de varias fases de erosión que sufrió la Cordillera Oriental y por los depósitos eólicos que cubrieron parcialmente la cuenca de relleno progresivo. Las consecuencias derivadas del solevantamiento de la Cordillera Oriental, ocurrido en el pleistoceno (terciario) hace 5300 millones de años, pueden resumirse en una intensa erosión de la cordillera y el transporte de material lítico, gravilla y arcilla por las corrientes hídricas hacia la planicie.

Suelos

En su mayoría corresponde a tierras planas y ligeramente inclinadas de pendiente 0 – 7% de suelos superficiales drenados y susceptibles a la erosión; afectados por pedregosidad tanto sobre la superficie como dentro del perfil. Actualmente están dedicados a pastos, bosques y cultivos de subsistencia en algunos sectores.

Tipos de suelo
En el área de estudio se pueden distinguir un tipo de suelo, el cual se describe a continuación:

Suelo de piedemonte: posee un relieve inclinado con pendientes que superan el 12% y alturas que oscilan entre los 500 y 1.000 m.s.n.m., se encuentran cantos redondeados en abundancia (arriba del 50%), tanto en superficie como en profundidad envueltos en una matriz arenosa gravillosa. Son suelos superficiales, con drenaje que varía de bueno a excesivo, textura gruesa, fertilidad baja a muy baja, pH entre 4 y 5 y alta saturación de aluminio.

Clasificación geomorfológica.

Geomorfológica Del Municipio De Saravena

Paisajes	Relieve	Forma
Montañoso	Vertientes	Laderas coluviales y crestas
	Abanicos Coalescentes	Conos y glacis de explaya miento
Piedemonte	Colinas	Explayamientos y bajos
		Laderas y lomos
Llanura aluvial	Plano aluvial con cobertura eólica localizada	Diques de caños y napas de desborde
		Coberturas y ejes de explaya miento
		Diques y orillares
Valles aluviales	Plano aluvial de desborde	Diques y napas de desborde

Fuente: PBOT. Saravena, 2010

CARACTERÍSTICAS DE LA COBERTURA VEGETAL Y EL USO DEL SUELO

El suelo en el municipio de Saravena presenta una cobertura fundamentalmente intervenida, derivada de la acción antrópica, así mismo cuenta con formaciones de vida correspondientes al bosque muy húmedo tropical, bosque pluvial de pre montano bosque de montano.

Cobertura y uso del suelo del municipio de Saravena.

COBERTURA	USO	PORCENTAJE (%)
Bosque nativo	Reserva indígena	28
Áreas intervenidas	Ganadería	50
	agricultura	12
	extracción minera	0.5
Áreas de reserva forestal	Relictos boscosos	8
Área urbana	Asentamientos	01/05/15

Fuente PBOT. Saravena, 2010

Climatología

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

205

PRECIPITACIÓN
El comportamiento general de la precipitación del orden de 2500 milímetros. Se tiene un régimen mono modal con máximos durante nueve meses lo que le permite tener agua abundante tanto espacial como temporalmente y una de sequía fuerte por los tres meses restantes.

TEMPERATURA
La temperatura es en promedio de 27 grados centígrados, presentándose la mayor elevación de temperatura en los meses de diciembre y marzo.

BRILLO SOLAR
Este parámetro tiene un valor de 1800 horas de insolación anual, destacándose los valores más altos en los meses de diciembre y marzo.

HUMEDAD RELATIVA
En cuanto a la humedad es más sencilla, para ella se puede establecer que para los valores máximos se presentan variaciones anuales del 60 y 82%, en donde se dan valores elevados de humedad en los meses de mayo a julio.

Hidrografía

La red hidrográfica del municipio de Saravena está determinada por la interacción de la Cordillera Oriental y su dinámica geomorfológica, distribuyendo las aguas en sentido sur-noreste hacia la cuenca del rio Arauca.

- ✓ ***Rio Arauca: Límite norte con Venezuela, 280Km. Navegables en el territorio colombiano.***
- ✓ ***Rio Bojaba: Limite occidental del municipio, hace parte de la cuenca del río Arauca, longitud aproximada de 30 Km.***
- ✓ ***Rio Satoca: Abastece el acueducto urbano, longitud aproximadamente de 25 Km.***
- ✓ ***Rio Banadia: Longitud aproximada 50 Km.***
- ✓ ***Rio Chiquito: Recorre el territorio indígena y abastece al acueducto veredal.***
- ✓ ***Quebrada La Pava: Recorre 4 Km del casco urbano en sentido de sur a norte y abastece algunos acueductos veredales.***
- ✓ ***Rio Madre Vieja: Recorre 17.5 Km la isla del Charo***
- ✓ ***Rio Calafitas: Recorre 16.3 Km la zona 10 del área rural del municipio.***
- ✓ ***Rio San Miguel: Recorre 21 Km la zona 9 del área rural del municipio.***

Quebrada La Colorada: Recorre en 28 Km la zona 11 del área rural del municipio.

Aspectos Sociales

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

El rápido desarrollo urbano de Saravena se explica por su condición de epicentro de la colonización del Sarare. La población de Saravena, se ha conformado en gran mayoría por colonos procedentes de Cundinamarca, Boyacá, Llanos Orientales, los Santanderes y por algunos grupos aborígenes, especialmente Tunebos. Tal como lo evidenció el CENSO DANE 2005, en el perfil de Saravena se encuentra que el 38,6% de la población de Saravena nació en otro municipio.

En la actualidad es la localidad del Departamento que ha alcanzado mayor grado de colonización por ofrecer mejores condiciones de vida a los pobladores y colonos.

En el proceso de colonización en la región del Sarare, un 58,3% de los colonos adquirió su parcela por desmonte de baldíos, mientras que un 31,6% la adquirió por compra y el 10,1% restante la obtuvo en forma mixta (IGAG, 1986). A pesar de la dinámica colonizadora la variación intercensal 73-85 fue de sólo el 0.9%.

La explotación petrolera que se inició en el Municipio, incidió en una gran inmigración de colonos llegados de los Departamentos vecinos. La violencia política es quizás la principal razón del despoblamiento progresivo del área rural del municipio en los últimos años, teniendo que refugiarse en el casco urbano local o en otros municipios.

Población general.

La población del municipio de Saravena es de 48.715 habitantes, según cifras de proyección DANE, de los cuales 24.252 (49.78%) son hombres y 24.466 (50.21%) son mujeres, así mismo la distribución de la población por áreas es de 33.665 (69.10%) para la zona urbana y 15.050 (30.89%) para la zona rural por proyecciones DANE.

El área urbana de Saravena, concentra gran volumen de población, la mayoría como resultado de la colonización, actualmente se considera como la segunda localidad en importancia, por el desarrollo comercial que lo ubica como centro de acopio regional.

ECONÓMICO

En el municipio se presenta una tasa global de participación de 49.13%, que está reflejando la participación efectiva de la mano de obra en el mercado de trabajo, esto es, la relación entre las personas económicamente activas y las que están en edad de trabajar. Así, los mayores índices están en la cabecera municipal, donde hay una TGP de 52%, frente a una de 45% en la zona rural. La tasa de ocupación está por el orden de 45%, con un total de 10.925 personas ocupadas.

A nivel de desempleo, se tiene una tasa de desempleo de 8.97% muy por debajo de los registros nacionales. Este es un elemento más que cuestiona la robustez de esta información, pues sugiere que los datos recopilados no se están ajustando de manera fiel a la realidad local. Haciendo un ejercicio de simulación, donde se aumenta la tasa global de participación y se aproxima a los resultados nacionales (es decir cinco puntos por encima de los registros actuales), se puede ver que la tasa de desempleo se estaría elevando a niveles del 17.43% para el total, y sobrepasando los niveles nacionales (aproximadamente 12%). Esto reafirma la hipótesis de que la información derivada de SISBEN tiene bastantes falencias con respecto al mercado laboral.

Servicios públicos

El municipio de Saravena cuenta con los siguientes servicios públicos:

Área urbana:

- Acueducto: ECAAAS-ESP
- Alcantarillado: ECAAAS-ESP
- Aseo: ECAAAS-ESP
- Energía: ENELAR
- Telefonía celular: CLARO, MOVISTAR, TIGO Y AVANTEL
- Servicio de televisión por cable e internet

Área rural:

- Servicios de acueducto: COARCHÍ

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

5.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Previo a la evaluación de impactos, es necesario realizar un análisis contextual de las actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto, a continuación, se presentará una descripción detallada de las mismas:

Tabla 10 Identificación de actividades a ejecutar dentro de las actividades del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN
1.0	**PRELIMINARES**
1.1	Trazado sobre terreno
2.0	**EXCAVACIONES Y RELLENOS**
2.1	Excavación manual en material común
2.2	Relleno compactado con material recebo
3.0	**CIMENTACION Y ESTRUCTURA**
3.1	Cimentación en concreto ciclópeo de 3000 PSI (40% piedra - 60% concreto)
3.2	Zapata en concreto 3000 PSI 0,90 x 0,90 x 0,30 m
3.3	Pedestal en concreto de 3000 PSI de 0,30 x 0,30 m
3.4	Columna en concreto de 3000 PSI de 0,25 X 0,25 m
3.5	Columneta en concreto de 3000 PSI de 0,20 X 0,12 m
3.6	Viga de cimentación en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,20 m
3.7	Viga aérea en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m
3.8	Viga corona en concreto de 3000 PSI de 0,10 x 0,12 m
3.9	Acero de refuerzo de 60.000 psi (Incluye corte y figurado)
3.10	Placa en concreto de 3.000 psi, e=0.10 m para tanque aereo, incluye malla electrosoldada
4.0	**MAMPOSTERÍA**
4.1	Muro en bloque No. 5 de 6 huecos
5.0	**CUBIERTA**
5.1	Cubierta en teja arquitectónica en lámina galvanizada calibre 28
5.2	Perfil C metálico de 100x50x15cm con e=2mm (Incluye anticorrosivo y pintura en esmalte)
5.3	Correa metálica en tubo rectangular 2"x 1" Cal. 18
5.4	Canal metálica calibre 20 (Incluye tubería y accesorios PVC de Ø = 3")

6.0	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**
6.1	Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø = 4"
6.2	Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø = 2"
6.3	Punto Sanitario PVC-S Ø = 4"
6.4	Punto Sanitario PVC-S Ø = 2"
6.5	Punto Hidraulico 1/2"
6.6	Suministro e Instalación de Tubería PVC RDE 13,5 PSI de Ø = 1/2"
6.7	Suministro e instalación de lavadero en granito pulido
6.8	Suministro e instalación de combo sanitario (incluye lavamanos, griferia y accesorios x3)
6.9	Suministro e instalación de ducha redonda, incluye manija y accesorios
7.0	**INSTALACION ELECTRICAS**
7.1	Conexión circuito eléctrico existente en la vivienda
7.2	Punto electrico alumbrado en tuberia conduit 1/2"
7.3	Punto electrico toma corriente en tuberia conduit 1/2"
7.4	Suministro e instalación de bombillo de 30W LED
8.0	**PISOS Y ACABADOS**
8.1	Placa base de piso en concreto de 3000 PSI e = 0.07 m (Incluye Malla Electrosoldada)
8.2	Pañete sobre muro e=2 cm
8.3	Pintura vinilo tipo 1 a tres manos
8.4	Enchape piso en cerámica
8.5	Enchape muro en cerámica
9.0	**CARPINTERIA METALICA**
9.1	Puerta metálica en lámina cold rolled cal. 18 (incluye marco, hoja, bisagras nudo de cabeza plana, anticorrosivo, pintura y chapa cisa cilindro fijo)
9.2	Suministro e instalación de ventana metálica para baño de 0.60 x 0.30m
10.0	**TANQUE SEPTICO Y SISTEMA DE TRATAMIENTO**
10.1	Suministro e instalación de tanque sistema septico integrado de 2000 lts(Incluye trampa de grasa de 250 litros y rosetón plástico)
10.2	Campo de infiltración, tubería de drenajes PVC 3" y 2", incluye excavación y relleno material gravas o piedras limpias, según especificaciones
11.0	**TRANSPORTE**
11.1	Transporte de materiales varios

Fuente 10 Presupuesto general

5.2 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para determinar los impactos ambientales relacionados con el proyecto, se inicia con la identificación de las actividades generales involucradas en su desarrollo (como se detalla en la Tabla 11). Posteriormente, se analiza cada actividad para detectar sus respectivos impactos ambientales, clasificándolos como beneficiosos (B) o perjudiciales (A), según corresponda, tal como se ilustra en la tabla siguiente:

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

210

Tabla 11 Identificación de impactos ambientales

ACTIVIDAD	IMPACTO	CARÁCTER
Trazado sobre terreno	Alteración temporal del suelo	A
Excavación manual en material común	Perturbación temporal de la fauna	A
Relleno compactado con material recebo	Generación de ruido	A
Cimentación en concreto ciclópeo de 3000 PSI (40% piedra - 60% concreto)	Consumo de recursos naturales	A
Zapata en concreto 3000 PSI 0,90 x 0,90 x 0,30 m	Generación de residuos de construcción	A
Pedestal en concreto de 3000 PSI de 0,30 x 0,30 m	Generación de ruido por uso de herramientas	A
Columna en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,25 m	Consumo de recursos naturales	A
Columneta en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m	Generación de residuos de construcción	A
Viga de cimentación en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,20 m	Generación de residuos de construcción	A
Viga aérea en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m	Generación de ruido por uso de herramientas	A
Viga corona en concreto de 3000 PSI de 0,10 x 0,12 m	Consumo de recursos naturales	A
Acero de refuerzo de 60.000 psi (Incluye corte y figurado)	Generación de ruido	A
Placa en concreto de 3.000 psi, e=0.10 m para tanque aéreo, incluye malla electrosoldada	Generación de residuos de construcción	A
Muro en bloque No. 5 de 6 huecos	Generación de material particulado	A
Cubierta en teja arquitectónica en lámina galvanizada calibre 28	Generación de residuos metálicos	A
Perfil metálico de 100x50x15cm con e=2mm (Incluye anticorrosivo y pintura en esmalte)	Emisión de vapores por aplicación de pintura	A
Canal metálica calibre 20 (Incluye tubería y accesorios PVC de Ø = 3")	Generación de residuos de instalación	A
Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø=4"	Generación de residuos plásticos	A
Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø=2"	Generación de residuos plásticos	A
Punto Sanitario PVC-S Ø = 4"	Generación de residuos de instalación	A
Punto Sanitario PVC-S Ø = 2"	Generación de residuos de instalación	A
Punto Hidráulico 1/2"	Generación de residuos plásticos	A
Suministro e Instalación de Tubería PVC RDE 13,5 PSI de Ø = 1/2"	Generación de residuos plásticos	A

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Suministro e instalación de lavadero en granito pulido	Generación de residuos de construcción	A
Suministro e instalación de combo sanitario (incluye lavamanos, grifería y accesorios x3)	Mejora de las condiciones de salubridad	P
Suministro e instalación de ducha redonda, incluye manija y accesorios	Mejora de las condiciones de higiene	P
Conexión circuito eléctrico existente en la vivienda	Generación de residuos eléctricos	A
Punto eléctrico alumbrado en tubería conduit 1/2"	Generación de residuos de instalación eléctrica	A
Punto eléctrico toma corriente en tubería conduit 1/2"	Generación de residuos de instalación eléctrica	A
Suministro e instalación de bombillo de 30W LED	Generación de residuos de embalaje	A
Placa base de piso en concreto de 3000 PSI e = 0.07 m (Incluye Malla Electrosoldada)	Generación de residuos de construcción	A
Pañete sobre muro e=2 cm	Generación de material particulado	A
Pintura vinilo tipo 1 a 3 manos	Alteración de la calidad del aire	A
Enchape piso en cerámica	Generación de residuos de cerámica	A
Enchape muro en cerámica	Generación de residuos de cerámica	A
Puerta metálica en lámina cold rolled cal. 18 (incluye marco, hoja, bisagras nudo de cabeza plana, anticorrosivo, pintura y chapa pisa cilindro fijo)	Generación de ruido	A
Suministro e instalación de ventana metálica para baño de 0.60 x 0.30 m	Generación de residuos metálicos	A
Suministro e instalación de tanque sistema séptico integrado de 2000 lts (Incluye trampa de grasa de 250 litros y rotón plástico)	Manejo adecuado de las aguas residuales domésticas	P
Campo de infiltración, tubería de drenajes PVC 3" y 2", incluye excavación y relleno material gravas o piedras limpias, según especificaciones	Alteración de las condiciones naturales del suelo	A
Transporte de materiales varios	Alteración de la calidad del aire por material particulado	A

Fuente 11 Autor propio 2026

5.3 METODOLOGIA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Para la calificación ambiental, se utilizó igualmente el método definido por las Empresas Públicas de Medellín. De acuerdo con este método la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

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

Dónde:

- Ca: Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)
- C: Clase expresado por el signo + o – de acuerdo al tipo de impacto
- P: Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)
- E: Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)
- M: Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)
- D Duración (Varía entre 0.0 y 1.0)
- a y b. Constantes de ponderación cuya suma debe ser igual a 10

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

- **Clase (C).** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- **Presencia (P)**. Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- **Duración: (D).** Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.)
- **Evolución (E)**. Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.
- **Magnitud (M).** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta,

cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Tabla 12 Criterios para la evaluación de impactos ambientales

CALIFICACIÓN	ESCALA	SIGNIFICADO
CLASE DE IMPACTO		
Positiva	+	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado
Negativa	-	El efecto deteriora el estado actual del recurso afectado
PRESENCIA		
Cierto	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
Probable	8,0	Es probable hasta en un 50 % que impacto se dé
Incierto	4,0	Es poco probable que el impacto se presente
Imposible	1,0	Es casi imposible que se dé, pero podría presentarse
MAGNITUD		
Muy Severo	1	Daño permanente al ambiente
Severo	8,0	Daños serios pero temporales al ambiente
Medianamente Severo	5,0	Daños menores pero permanentes al ambiente
Ligeramente Severo	3,0	Daños menores al ambiente
Nada Severo	1,0	Ningún daño al ambiente
DURACIÓN		
Muy Larga	1	Más de un año
Larga	8,0	De seis meses a un año
Moderada	5,0	De un mes a seis meses
Corta	3,0	De un día a un mes
Muy Corta	1,0	Menos de un día
EVOLUCIÓN		
Muy Rápido	1	Menos de un día
Rápido	8,0	De un día a un mes
Medio	6,0	De un mes a seis meses.
Lento	4,0	De seis meses a un año
Muy Lento	2,0	Más de un año

Fuente 12 Método EPM-Arboleda

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto Ca será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja)

asignándole unos rangos. Se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

Tabla 13 Rangos de calificación ambiental

CRITERIO	RANGO	VALOR
CALIFICACIÓN AMBIENTAL	Muy Alta	8.0 – 10
	Alta	6.0 – 8.0
	Media	4.0 – 6.0
	Baja	2.0 – 4.0
	Muy Baja	0.0 – 2.0

Fuente 13 Autor propio 2026

5.4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En esta etapa se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada una de las actividades del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA",** para ello se utilizará un método de valoración de impactos por medio del cual se determina la magnitud de la relación proyecto ambiente.

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

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

En la siguiente tabla, se relaciona los impactos ambientales potenciales a generarse durante la ejecución del proyecto en mención.

5.5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.											CALIFICACION AMBIENTAL
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	E	M	B	D	CA	RANGO
Trazado sobre terreno	Intervención superficial del suelo	Alteración temporal del suelo	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	MUY BAJA
Excavación manual en material común	Remoción y excavación del suelo	Perturbación temporal de la fauna	-	0.8	7	1.0	0.5	3	0.3	3.5	BAJA
Relleno compactado con material recebo	Operación de compactación del terreno	Generación de ruido	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	BAJA
Cimentación en concreto ciclópeo de 3000 PSI (40% piedra - 60% concreto)	Uso de agua y agregados para preparación del concreto	Consumo de recursos naturales	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.2	BAJA
Zapata en concreto 3000 PSI 0,90 x 0,90 x 0,30 m	Preparación y fundición de concreto	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Pedestal en concreto de 3000 PSI de 0,30 x 0,30 m	Uso de herramientas para fundición	Generación de ruido por uso de herramientas	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	BAJA
Columna en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,25 m	Uso de agua y agregados para concreto	Consumo de recursos naturales	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	BAJA
Columneta en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m	Preparación y fundición de concreto	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Viga de cimentación en concreto de 3000 PSI de 0,25 x 0,20 m	Preparación y fundición de concreto	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	**BAJA**
Viga aérea en concreto de 3000 PSI de 0,20 x 0,12 m	Uso de herramientas y equipos de construcción	Generación de ruido por uso de herramientas	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	**BAJA**
Viga corona en concreto de 3000 PSI de 0,10 x 0,12 m	Uso de agua y agregados para concreto	Consumo de recursos naturales	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	**BAJA**
Acero de refuerzo de 60.000 psi (Incluye corte y figurado)	Corte, doblado y manipulación de acero	Generación de ruido	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	**BAJA**
Placa en concreto de 3.000 psi, e=0.10 m para tanque aéreo, incluye malla electrosoldada	Preparación y fundición de concreto	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	**BAJA**
Muro en bloque No. 5 de 6 huecos	Corte, manipulación y colocación de bloques	Generación de material particulado	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.5	3.6	**BAJA**
Cubierta en teja arquitectónica en lámina galvanizada calibre 28	Corte y montaje de elementos metálicos	Generación de residuos metálicos	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	**BAJA**
Perfil metálico de 100x50x15cm con e=2mm (Incluye anticorrosivo y pintura en esmalte)	Aplicación de pinturas y recubrimientos	Emisión de vapores por aplicación de pintura	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	**BAJA**
Canal metálica calibre 20 (Incluye tubería y accesorios PVC de Ø = 3")	Corte y montaje de elementos metálicos y PVC	Generación de residuos de instalación	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	**BAJA**

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø=4"	Corte y montaje de tubería PVC	Generación de residuos sólidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.3	BAJA
Suministro e Instalación de Tubería Sanitaria PVC de Ø=2"	Corte y montaje de tubería PVC	Generación de residuos sólidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.3	BAJA
Punto Sanitario PVC-S Ø = 4"	Instalación de accesorios sanitarios PVC	Generación de residuos de instalación	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	BAJA
Punto Sanitario PVC-S Ø = 2"	Instalación de accesorios sanitarios PVC	Generación de residuos de instalación	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	BAJA
Punto Hidráulico 1/2"	Instalación de accesorios hidráulicos	Generación de residuos sólidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.3	BAJA
Suministro e Instalación de Tubería PVC RDE 13,5 PSI de Ø = 1/2"	Corte y montaje de tubería PVC	Generación de residuos sólidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.3	BAJA
Suministro e instalación de lavadero en granito pulido	Instalación de elemento sanitario	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Suministro e instalación de combo sanitario (incluye lavamanos, grifería y accesorios x3)	Instalación de aparatos sanitarios	Mejora de las condiciones de salubridad	+	1.0	7	0.8	0.8	3	0.3	5.4	MEDIA
Suministro e instalación de ducha redonda, incluye manija y accesorios	Instalación de sistema de ducha	Mejora de las condiciones de higiene	+	1.0	7	0.8	0.8	3	0.3	5.4	MEDIA
Conexión circuito eléctrico existente en la vivienda	Intervención de instalaciones eléctricas	Generación de residuos eléctricos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.1	BAJA
Punto eléctrico alumbrado en tubería conduit 1/2"	Instalación de elementos eléctricos	Generación de residuos de instalación eléctrica	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.1	BAJA

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Punto eléctrico toma corriente en tubería conduit 1/2"	Instalación de elementos eléctricos	Generación de residuos de instalación eléctrica	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.1	BAJA
Suministro e instalación de bombillo de 30W LED	Instalación y embalaje de elemento eléctrico	Generación de residuos de sólidos	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.8	3.3	BAJA
Placa base de piso en concreto de 3000 PSI e = 0.07 m (Incluye Malla Electrosoldada)	Preparación y fundición de concreto	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Pañete sobre muro e=2 cm	Preparación y aplicación de mortero	Generación de material particulado	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.5	3.6	BAJA
Pintura vinilo tipo 1 a 3 manos	Aplicación de pintura sobre superficies	Alteración de la calidad del aire	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Enchape piso en cerámica	Corte y colocación de cerámica	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Enchape muro en cerámica	Corte y colocación de cerámica	Generación de residuos de construcción	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.3	3.0	BAJA
Puerta metálica en lámina cold rolled cal. 18 (incluye marco, hoja, bisagras nudo de cabeza plana, anticorrosivo, pintura y chapa pisa cilindro fijo)	Corte, instalación y pintura de elementos metálicos	Generación de ruido	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	BAJA
Suministro e instalación de ventana metálica para baño de 0.60 x 0.30 m	Instalación de elemento metálico	Generación de residuos metálicos	-	0.4	7	1.0	0.5	3	0.8	2.4	BAJA
Suministro e instalación de tanque sistema séptico integrado de 2000 lts (Incluye trampa	Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas	Manejo adecuado de las aguas residuales domésticas	-	0.8	7	1.0	0.5	3	0.8	4.7	MEDIA

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

de grasa de 250 litros y rotón plástico)											
Campo de infiltración, tubería de drenajes PVC 3" y 2", incluye excavación y relleno material gravas o piedras limpias, según especificaciones	Excavación e infiltración de aguas residuales tratadas	Alteración de las condiciones naturales del suelo	-	0.8	7	0.8	0.3	3	0.3	2.0	**MUY BAJA**
Transporte de materiales varios	Movilización de materiales y vehículos	Alteración de la calidad del aire por material particulado	-	1.0	7	1.0	0.3	3	0.5	3.6	**BAJA**

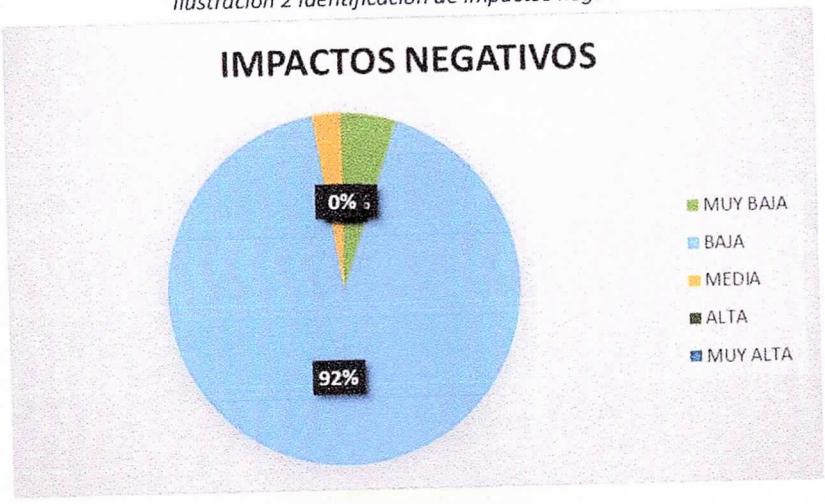
5.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en el análisis de resultados, se identificaron varios impactos ambientales generados por la obra de **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** sin embargo, se determinó que los impactos con mayor significancia en el área del proyecto son aquellos relacionados con las actividades de excavación e instalación de la tubería para las baterías sanitarias y el transporte del material.

Estas actividades generan impactos de valoración media en la calidad del suelo, aire y el agua. Por lo tanto, es fundamental implementar medidas de mitigación y control efectivas para minimizar estos impactos y garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto.

A continuación, se relacionan los impactos generados por el proyecto, donde se hace evidente que los impactos negativos producidos por las distintas actividades a ejecutar están clasificados como muy bajo, bajo en su mayoría, medio en un porcentaje menor, por lo tanto, el proyecto no generara impactos realmente significativos para el medio ambiente.

Ilustración 2 Identificación de impactos negativos

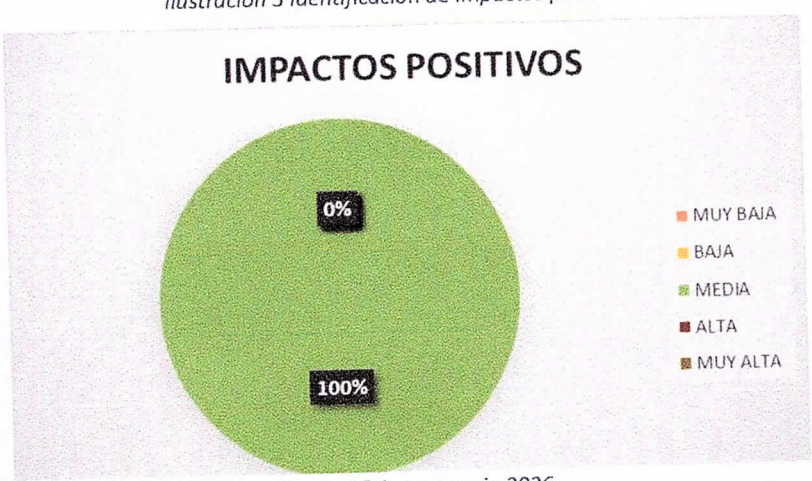


Fuente 14 Autor propio 2026

La ejecución de las actividades de suministro e instalación de combo sanitario (incluye lavamanos, grifería y accesorios x3) y suministro e instalación de ducha redonda, incluyendo manija y accesorios, contribuyó al mejoramiento de las condiciones de salubridad e higiene en las viviendas rurales beneficiarias del proyecto.

La implementación de estos elementos permitió fortalecer las condiciones para el aseo personal, lavado de manos y prácticas adecuadas de higiene, generando beneficios directos para las comunidades rurales y favoreciendo condiciones sanitarias más adecuadas en las viviendas intervenidas. En este sentido, se evidencia un resultado positivo asociado al mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de la población beneficiaria.

Ilustración 3 Identificación de impactos positivos



Fuente 15 Autor propio 2026

6. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 GENERALIDADES

En concordancia con las directrices y lineamientos establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 2041 de 2014, se desarrolla un Plan de Manejo Ambiental integral para el proyecto de **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, el objetivo principal de este plan es realizar una evaluación exhaustiva del estado ambiental de la zona de influencia del proyecto, con el fin de identificar y mitigar los posibles impactos negativos que puedan surgir durante la ejecución de las obras. A través de este plan, se busca garantizar un uso sostenible de los recursos naturales, proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector. El Plan de Manejo Ambiental se estructura en programas principales complementando un plan de contingencia, que incluyen medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y control de impactos ambientales, con el fin de minimizar los efectos adversos y maximizar los beneficios del proyecto para la comunidad y el medio ambiente.

- Programa de Gestión Social
- Programa de Manejo Ambiental
- Programa de Seguimiento y Monitoreo
- Plan de Contingencia

En cada uno de estos programas se pretende dar las principales medidas a seguir durante el desarrollo de las diversas actividades, serán presentados a través de una serie de fichas técnicas.

222

Tabla 14 Fichas de manejo ambiental

FICHA	PROGRAMA
	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL
PGS- 01	Gestión socio - ambiental
PGS-02	Contratación de mano de obra
PGS-03	Señalización frentes de obra y sitios temporales
	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL
PGS-04	Manejo de residuos sólidos convencionales, disposición final de escombros y especiales
PMA-05	Control de emisiones atmosféricas
PMA-06	Manejo de equipos y transporte
PMA-07	Adquisición y transporte de material
PMA-08	Acciones de reciclaje
PMA-09	Medida de compensación ambiental

Fuente 16 Autor propio 2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
PROYECTO 1: GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	FICHA: PGS-01
OBJETIVO Y METAS	
Garantizar el cumplimiento y desarrollo eficaz de las acciones propuestas en cada programa del Plan de Manejo Ambiental.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Control: X Prevención: X Mitigación: Compensación:	
IMPACTOS PARA MANEJAR	
Consumo de recursos naturales	
ACCIONES PARA EJECUTAR	
La gestión SOCIOAMBIENTAL debe estar liderada por el director de la obra quien establecerá todas las políticas y lineamientos con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido para mitigar los posibles impactos a generar en el desarrollo de estos. El contratista de obra debe contar con el personal mínimo para la implementación de los programas y/o proyectos de manejo ambiental que aplican para su obra, conforme los requerimientos del pliego de condiciones. El contratista debe garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones: • Implementar y cumplir las medidas y programas establecidos en el Plan de Manejo Ambiental "PMA". • Contar con los insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental y social. • Garantizar el cumplimiento de cada uno de los programas de manejo ambiental propuesto en el PMA. • Brindar capacitación e inducción ambiental a todos los trabajadores. • Garantizar la formulación y el cumplimiento de todos los programas de gestión social que conforman el PMA. • Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales. • Garantizar la respuesta a todas las quejas, inquietudes y/o reclamos de la comunidad dando la solución pertinente. • Garantizar que se mantenga la señalización, demarcación y seguridad en general en los frentes de obra. • Presentar los informes establecidos, indicando el avance del cumplimiento de cada uno de los programas que conforman el PMA, con los registros correspondientes, para aprobación de la supervisión. • Las demás medidas, acciones que hagan parte de los pliegos de condiciones, especificaciones técnicas y contrato de obra.	
LUGAR DE APLICACIÓN	

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
PROYECTO 1: GESTIÓN SOCIO - AMBIENTAL	**FICHA: PGS-01**
En trabajo de campo-En trabajo de oficina	
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	
Personal de gestión Ambiental	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Residente de obra
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico y documentado de las actividades correspondientes a esta ficha. Planilla de asistencia de las inducciones realizadas.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
PROYECTO 2: CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	**FICHA: PGS-02**
OBJETIVOS Y METAS	
OBJETIVOS • Contratar mano de obra no calificada de la comunidad beneficiada con el proyecto. **METAS** ➢ Contratar el 30% de la mano de obra no calificada del área de influencia. ➢ Evitar conflictos con la comunidad por la actividad de contratación.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Control: Prevención: **X** Mitigación: Compensación:	
IMPACTOS PARA MANEJAR	
Mejora de las condiciones de salubridad	
ACCIONES PARA EJECUTAR	
Se informará a la comunidad el número de trabajadores requeridos y requisitos mínimos de contratación, de manera que quede claro la verdadera capacidad de empleo que necesita la obra, para eliminar falsas expectativas de oferta de empleo.	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Número de trabajadores de mano de obra no calificada en el área de influencia /Número de trabajadores de mano de obra no calificada requerida Número de quejas por el mal manejo de contratación / Número de quejas recibidas
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Planilla de registro de contratación del personal del área de influencia. Registro fotográfico.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El programa de contratación se hará antes de iniciar la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción de la obra.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 1: DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	
PROYECTO 4: SEÑALIZACIÓN FRENTES DE OBRA Y SITIOS TEMPORALES	**FICHA: PGS-03**

OBJETIVOS Y METAS

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.

METAS

- Todas las medidas de señalización que se implemente cumplan con la norma en cuanto a color, tamaño, distancias, con miras a garantizar la seguridad, fluidez, orden y comodidad de los trabajadores y comunidad en general.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control: **X** Prevención: **X** Mitigación: Compensación:

IMPACTOS PARA MANEJAR

Generación de material particulado, Generación de residuos de construcción

ACCIONES PARA EJECUTAR

Requisitos de la señalización

Toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir:

- Debe ser necesaria
- Debe ser visible y llamar la atención
- Debe ser legible y fácil de entender
- Debe dar tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente
- Debe infundir respeto
- Debe ser creíble
- Todos los cerramientos y demarcaciones de las áreas de trabajo deberán estar provistos de cinta reflectiva, círculos de señalización y/o canecas que permitan su visualización

Criterios de instalación

- Colocarlas en lugares visibles
- Estar situadas a la derecha del conductor y antes de la zona afectada
- La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada

Delimitación

- Se sugiere tener en los casos que lo requieran debe haber doble delimitación.
- Externa, que proteja toda el área de trabajo, incluyendo los equipos, materiales, etc.
- La delimitación debe hacerse preferiblemente en malla o tela de un (1) metro de altura o más, para reducir el riesgo de que alguna persona ingrese al área de trabajo.
- La cinta solo se recomienda en ambientes cerrados y controlados. En caso de usar cinta, se recomienda usar tres filas de cinta para reducir el riesgo de que algunas personas la levanten.

Señales preventivas

Las señales preventivas deberán aplicarse con suficiente anticipación, cuando se cierre u obstruya cualquier parte de la vía, a fin de advertir al conductor de las restricciones y riesgos existentes en la zona.

Señales reglamentarias

- Los trabajos de proyectos de infraestructura urbana que afectan el tránsito originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones son necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos de reglamentación permanente se removerán o se cubrirán adecuadamente y se reemplazarán por las señales de reglamentación apropiadas.

- En los sectores donde se límite el peso del vehículo, o el peso por eje permitido, además de utilizar las señales de reglamentación correspondiente, se habilitará un desvió para los vehículos que excedan los limites señalados por el tramo en ejecución de trabajo.

- Se podrán utilizar señales luminosas intermitentes si es necesario, que demarquen la calzada de tránsito por medio de focos luminosos distanciados no más de 10 m con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva.

PREVENTIVOS - INFORMATIVOS		
TRABAJOS EN LA VIA	MAQUINARIA EN LA VIA	BANDERERO
		
		

Señalización en los frentes de trabajo:

- Se señalizarán adecuadamente las áreas de trabajo, especialmente donde se trabaje con productos químicos nocivos para la salud humana, zonas de hidratación, riesgo eléctrico, etc.
- Se hará el cerramiento de todas las áreas de trabajo delimitando completamente el sitio de la obra con cinta de demarcación con franjas amarillas y negras la cinta se apoyará sobre delineadores tubulares (colombinas), espaciados cada 3 metros cada una.
- Todos los elementos utilizados para la demarcación de la obra se encontrarán limpios y bien

colocados durante todo el transcurso de ésta. • Si fuese necesario el trabajo nocturno se instalarán señales reflectantes o luminosas, tales como conos luminosos y flechas que indicarán la labor que se está realizando. • Los materiales que sean necesarios ubicar en los frentes de obra, estarán acordonados y ubicados dentro de la señalización de cada frente de trabajo y no obstaculizarán el tránsito vehicular y peatonal. • En los frentes de trabajo del proyecto, se manejarán con señalización vertical de tipo preventiva, reglamentaria e informativa.	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Indicador: Número de señales instaladas x 100 Número de señales requeridas Tipo de indicador: Cuantitativo Periodicidad de evaluación: Mensual
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Se deben dejar registros fotográficos de la señalización implementada Actas de las reuniones sostenidas con el personal de la obra, informando sobre la sectorización del campamento y obras que conforman el proyecto y uso de las señales implementadas.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la construcción de la obra
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción del proyecto.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

229

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 5: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS CONVENCIONALES Y ESPECIALES	**FICHA: PMA-04**

OBJETIVOS Y METAS

OBJETIVOS

- Garantizar la limpieza en área del proyecto, dar cumplimiento a lo establecido en el decreto 2981 de 2013 y dar cumplimiento a la resolución N° 2184 de 2019.

METAS

- Disponer en forma adecuada el 100% de los residuos generados durante la ejecución del proyecto.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control: **X** Prevención: **X** Mitigación: **X** Compensación:

IMPACTOS PARA MANEJAR

Generación de residuos sólidos, Consumo de recursos naturales.

ACCIONES PARA EJECUTAR

Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores

Para lograr los objetivos, se considera fundamental la inducción y sensibilización de todo el personal con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos, actividad que se realizará con especial énfasis durante todo el proyecto a desarrollar, en sus fases de construcción y operación.

Todos los trabajadores vinculados con el proyecto, en cualquier etapa y antes de iniciar labores, recibirán capacitación sobre el manejo de los residuos, las estrategias propuestas para su identificación y clasificación según los recipientes a utilizar para su clasificación, almacenamiento y disposición final, y sobre la importancia de mantener limpia el área de trabajo asignada.

Medidas de manejo de material:
En la obra se ubicará el material requerido para una o dos jornadas laborales, los cuales estarán debidamente cubiertos, demarcados y señalizados, según lo establecido en la ficha de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

Medidas de manejo para residuos:
El material sobrante en cada una de las actividades desarrolladas será clasificado en el sitio de origen y almacenado en costal de fibra o bolsas de calibre resistente y serán dispuesto según el decreto 2981 de 2013 en cuanto a manejo de residuos ordinarios y residuos de escombros y materiales de construcción o el que lo modifique o sustituya.
Igualmente se tendrá en cuenta la resolución N° 2184 de 2019 para la separación y disposición final de residuos convencionales.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

La gestión de los residuos sólidos generados durante la obra se realizará de manera responsable y ambientalmente segura, para ello, los residuos sólidos serán puestos a disposición de la empresa ECAAAS E.S.P, quien se encargará de su recolección, transporte y disposición final en sitios autorizado el cual corresponde al relleno sanitario departamental.	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico. Certificado de la disposición final de residuos sólidos.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la construcción de la obra
LUGAR DE APLICACIÓN	Área del proyecto.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra

231

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 6: CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	**FICHA: PMA-05**
OBJETIVOS Y METAS	
OBJETIVOS • Prevenir la contaminación emitida a la atmosfera que pueda ser generada en las actividades de la obra. **METAS** • Implementar acciones de mitigación para el impacto generado por la emisión de gases y material participado en el área de la obra.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Control: **X** Prevención: **X** Mitigación: **X** Compensación:	
IMPACTOS PARA MANEJAR	
Generación de ruido, Alteración de la calidad del aire por material particulado.	
ACCIONES PARA EJECUTAR	
• Todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra deberán contar con el revisado técnico mecánico y de emisiones atmosféricas vigente. • Mantener una velocidad adecuada para zona urbana que evite, causar molestias a la comunidad. • Evitar el uso de bocinas y trabajar en horas nocturnas o de descanso de los habitantes de la zona.	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico de los vehículos y maquinaria cuando se transporten los materiales de obra y durante los procesos constructivos.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Al finalizar la construcción de la obra
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de influencia del proyecto.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 7: MANEJO DE EQUIPOS Y TRANSPORTE	**FICHA: PMA-06**

OBJETIVOS Y METAS

OBJETIVOS

- Definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de equipos y vehículos presentes en la obra.

METAS

- Mitigar el impacto generado por el tránsito de vehículos en el área de la obra.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control: **X** Prevención: **X** Mitigación: **X** Compensación:

IMPACTOS PARA MANEJAR

Emisiones de ruido, emisiones de gases y partículas a la atmósfera, contaminación de aguas superficiales y subterráneas por el vertimiento de grasas y aceites originados por el mantenimiento y lavado de vehículos y equipos, contaminación de suelos por derrames de aceites y combustibles, afectación de la salud de los trabajadores e Incremento de riesgos de accidentalidad.

ACCIONES PARA EJECUTAR

Actividades para desarrollar.

- No se debe realizar en el frente de obra mantenimiento y lavado de vehículos ni se realizarán almacenamientos temporales de combustibles allí para tal fin de acuerdo con lo ordenado por la Ley 769 de 2002.
- Todo vehículo y equipos que trabajen en el frente de obra deberán contar con sistemas de alarma o pito para la reversa.
- Se recomienda la utilización de vehículos con modelos recientes para evitar emisiones gaseosas por encima de los límites permisibles que constituyen contaminantes atmosféricos.
- Todos los vehículos deberán cumplir con las disposiciones de tránsito Municipal, para estos eventos y estar dotados de los equipos de carretera que se requieran.
- Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido fuera de los niveles sonoros permitidos en la zona, tales como compresores o ranas, etc.
- Los vehículos no deberán usar corneta claxon o bocinas al interior de esta y no operarán equipos de radio y similares con niveles de presión sonora que incomoden la comunidad.
- Todas las cargas que sean transportadas por el contratista deberán estar bien acomodadas de tal manera que su volumen este a ras del platón, y debe estar cubierta con lona, con el fin de evitar la dispersión de materiales en los recorridos.
- Cuando se estén realizando operaciones de cargue o descargue de materiales, escombros u otros, el medio de transporte deberá estar completamente detenido, con el fin de evitar movimientos que puedan causar cualquier tipo de accidentes.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

• El operador de los vehículos o equipos no podrá llevar ropa holgada, el pelo suelto, bufandas, cadenas, o ningún otro elemento que lo pueda llevar a resultar atrapado por el vehículo u equipo. • Si se presenta un escape, perdida de algún material o derrame en áreas de espacio público, este deberá ser recogido inmediatamente por el mismo transportador, por eso es importante contar con los elementos o equipo necesario. • Se prohíben las quemas a cielo abierto dentro y fuera del lugar donde se adelantan las obras.	
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registros mensuales de las actividades realizadas con los vehículos, con el respectivo registro fotográfico.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante el proceso de ejecución de la obra.
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de influencia del proyecto.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 8: ADQUISICIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL	**FICHA: PMA-07**
OBJETIVOS Y METAS	
OBJETIVOS • Proponer las acciones tendientes a evitar la generación de impactos representativos al entorno directo de ejecución del proyecto y sitios de extracción de material. **METAS** • Implementar el 100% de las acciones planteadas.	
TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
Control: **X** Prevención: Mitigación: **X** Compensación: **x**	
IMPACTOS PARA MANEJAR	
Alteración del paisaje, perdida inadecuada de cobertura vegetal, generación de nuevos procesos erosivos, Alteración de la calidad del aire por material particulado, Alteración temporal del suelo.	
ACCIONES PARA EJECUTAR	
• Realizar un taller de capacitación a todo el personal que laborará en la ejecución del proyecto. • Exigir la presentación por parte de la cantera, licencias, permisos y demás documentos que avalen la extracción del material en dicho sitio. • Exigencia de certificado de revisión técnico – mecánica y de emisión de gases a los vehículos que transporten el material. • Exigencia de carpa para los vehículos que transporten el material, para evitar aporte de material particulado a la atmósfera. • El contratista por medio de su equipo interdisciplinario, diseñara la ruta de transporte de material tomando en cuenta el tráfico vehicular, zonas escolares y peatonales. En dichas zonas la velocidad de desplazamiento de los vehículos no puede ser mayor a los 30 kilómetros por hora. • Se recomienda la contratación de una persona que regule el cumplimiento de rutas, velocidad y cumplimiento de las actividades de obra. • Por ningún motivo se permitirá el transporte sobre el material de relleno de personal o combustible.	
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Registro mensual de las actividades realizadas con el respectivo registro fotográfico.
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico de cada una de las actividades descritas anteriormente. Bitácora de las cantidades de obra utilizadas. Documentos legales de la cantera minera en la cual se adquiera el material que se requiera para las actividades de obra.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la construcción de la obra

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción del proyecto.
COSTOS	Los costos de este programa están incluidos en los de la obra

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 9: ACCIONES DE RECICLAJE	FICHA: PMA-08

OBJETIVOS Y METAS

OBJETIVOS

- Disminuir los niveles de contaminación por inadecuada disposición de residuos sólidos.

METAS

- Implementar el 100% de las acciones planteadas.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control: **X** Prevención: **x** Mitigación: **X** Compensación:

IMPACTOS PARA MANEJAR

Generación de residuos sólidos, Generación de residuos metálicos, Generación de residuos de construcción.

ACCIONES PARA EJECUTAR

Para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) de responsabilidad de todos los ciudadanos, se identificarán el tipo de residuos sólidos a generar, así como las medidas específicas para su manejo (almacenamiento temporal y disposición final).

El procedimiento de manejo es el siguiente:

- Clasificar (código de colores) y separación en la fuente.
- Recolectar y almacenar temporalmente.
- Los residuos no peligrosos serán clasificados y su disposición final será en el relleno sanitario.
- Para los residuos peligrosos se contratar una empresa de servicio de aseo especial para la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos e industriales.
- Transporte de residuos sólidos en vehículos apropiados.
- Implementación de programas de reciclaje, reutilización y recuperación.

Los residuos sólidos se clasificarán de la siguiente manera

- Tipo 1. Reciclable y Reutilizables: Corresponden a este grupo materiales como el vidrio, aluminio, papel, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra.

- Tipo 2. Residuos no aprovechables: No tienen ningún valor e irán al relleno sanitario de Guayabales; se almacenarán máximos por 7 días y se trasladarán hasta el relleno sanitario.

- Tipo 3. Residuos peligrosos o contaminados: Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro, dada sus características de peligrosidad, por tanto, desde el momento de su producción, se recolectarán y colocarán en una caneca en perfectas condiciones limpia y seca, rotulada conforme las normas de seguridad.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

Almacenamiento de los residuos sólidos:

Se almacenarán en recipientes adecuados dependiendo del tipo de residuos a almacenar. Se utilizarán preferiblemente recipientes plásticos reutilizables combinados con bolsas pláticas desechables para facilitar su manipulación. La capacidad del recipiente no deberá ser mayor a 25 kg para poder ser levantada por una sola persona y deberán tener tapa con buen ajuste para evitar la entrada de agua, roedores y moscas.

Transporte de residuos sólidos:

Los residuos no peligrosos serán entregados a la empresa encargada de la recolección y posterior disposición final en el relleno sanitario en un vehículo apropiado para esta actividad. El transporte de los residuos peligrosos si se generan lo realizara una empresa de servicios especiales legalmente constituida y con todos los permisos o licencias ambientales si aplican emitidas por la autoridad ambiental para su recolección, transporte y disposición final de los mismos.

Puntos ecológicos:

Para la correcta disposición de los residuos sólidos se contará con tres puntos ecológicos con las siguientes características:

1 estructura calibre 18 pintura electrostática de color negro con tablero informativo de 16 cm de ancho, de lo que se tienen que desechar en cada caneca, soldada robusta para que no tenga movimiento.

3 canecas de colores reglamentarios estipuladas en la foto

Punto ecológico de 55 lts, papeleras de vaivén de colores blanco, verde. negro y rojo como quiera combinarlas.

garantía 1 año en la estructura

Medidas de la estructura:
90 cm de ancho
100 cm de alto
38.5 cm de profundidad

Medida de las canecas de 55:
71 CM de alto
28 CM de ancho
38 CM de profundidad



Orden y aseo: Consistirá en las siguientes actividades:

Retiro de residuos sólidos de los frentes de obra.
Inspección de orden y aseo en los frentes de obra (registro fotográfico).

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Frecuencia de recolección de residuos sólidos. Volumen total de material recolectado. Volumen por tipo de material reciclable.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico de cada una de las actividades descritas anteriormente. Volumen total de material recolectado. Volumen por tipo de material reciclable.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante la construcción de la obra
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción del proyecto.
COSTOS	Inherentes al proyecto

PROGRAMA 2: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROYECTO 10: MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL	**FICHA: PMA-09**

OBJETIVOS Y METAS

OBJETIVOS

- Promover prácticas sostenibles en la comunidad del área de influencia directa mediante la entrega de bolsas ecológicas reutilizables, contribuyendo a la reducción del uso de bolsas plásticas de un solo uso y al fortalecimiento de hábitos responsables frente al manejo y consumo de recursos.

METAS

- Establecer especies vegetales nativas en el área destinada para la compensación ambiental, favoreciendo la recuperación de la cobertura vegetal y la protección del suelo.

TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR

Control: Prevención: Mitigación: Compensación: **x**

IMPACTOS PARA MANEJAR

Alteración de las condiciones naturales del suelo, Alteración de la calidad del aire por material particulado.

ACCIONES PARA EJECUTAR

Entrega de Bolsas Ecológicas en LONA MADRE SELVA, tamaño de 40 cm de alto por 60 cm de ancho con fuelle de 10 cm y estampado a 1 tinta 2 Cara, con logos de la Administración, serán entregadas a la comunidad del Área de influencia directa del provecto.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	Registro fotográfico, acta de entrega y compromiso de la comunidad.
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Al finalizar la construcción de la obra
LUGAR DE APLICACIÓN	Área de construcción del proyecto.
COSTOS	Bolsas Ecológicas 24 unidades $ 600.000,00

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

240

7. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias que se implementaran para el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"** serán orientadas a compensar, corregir, y mejorar cualquier de las afectaciones ambientales que genere la ejecución de este y así garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto y mejorar la calidad de vida de la comunidad local.

Tabla 15 Costos de las medidas compensatorias

COSTO COMPENSACION AMBIENTAL				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**VALOR UNITARIO**	**VALOR TOTAL**
Bolsas ecológicas en lona madre selva, tamaño 40 cm de alto × 30 cm de ancho, fuelle de 10 cm, estampado a 1 tinta a 2 caras, con logos de la Administración Municipal.	UND	24	$25.000,00	$600.000

Fuente 17 Mitigación ambiental

8. PERMISOS AMBIENTALES

Aspecto Ambiental	Situación del Proyecto	Observaciones / Requisitos
Aprovechamiento forestal	No aplica	Las actividades del proyecto no implican tala, poda o aprovechamiento forestal, por lo cual no se requiere permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental.
Ocupación de cauce	No aplica	El proyecto no contempla intervención sobre cauces naturales (ríos, quebradas, humedales), por tanto, no se requiere permiso de ocupación de cauce.
Uso de recurso hídrico	Aplica	No se requiere Permiso de Concesión de Aguas, toda vez que las actividades a ejecutar no contemplan la captación, derivación, almacenamiento, conducción ni aprovechamiento directo del recurso hídrico proveniente de fuentes superficiales o subterráneas. En consecuencia, de acuerdo con las características y alcance del

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

		proyecto, no se configura la necesidad de tramitar dicho permiso ambiental.
Materiales de cantera	Aplica	Aunque el proyecto no realiza directamente la explotación de materiales, es obligatorio que la empresa contratista adquiera dichos materiales (Material pétreo) de canteras legalmente autorizadas, con título minero vigente y en cumplimiento de la normatividad ambiental y minera.

9. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia tiene como objetivo principal establecer una serie de medidas que permitan prevenir o atender emergencias que puedan llegar a presentarse durante la etapa de construcción del proyecto. Estas medidas se basan en un análisis previo, en él se identifican los principales riesgos potenciales a los cuales se expone el proyecto durante el desarrollo de esta etapa.

9.1. Análisis de riesgos

9.1.1. Ambientales

Dada la naturaleza del proyecto y las características del entorno en el cual se desarrolla, se prevé que los riesgos ambientales a los cuales pueden enfrentarse durante la fase de construcción son bajos: escasos y poco probables de ocurrir. No obstante, el proyecto no está exento de algunas situaciones indeseadas que pueden llegar a presentarse, las cuales se describen a continuación, categorizarlas como riesgos naturales y otros riesgos, según el caso.

9.1.2. Riegos naturales

Se refiere a todas aquellas situaciones anómalas que pueden llegar a presentarse sin que medie la mano del hombre, provocando estados de emergencia durante el desarrollo del proyecto.

9.1.3. Riesgos asociados a animales e insectos

Mordedura de serpientes: pese a que el proyecto se desarrollará en un entorno urbano, en el que las serpientes han sido diezmadas por sus habitantes, aún es posible que alguna de las personas al servicio del proyecto, especialmente en el sitio donde se adelantará la construcción, resulte afectada por la mordida de uno de estos reptiles, si no se toman las medidas de precaución.

Ataque de abejas africanizadas: En la zona es común observar el desplazamiento de grandes panales de abejas africanizadas, las cuales suelen posarse temporalmente sobre los árboles o sobre las partes altas de las edificaciones, donde normalmente se tornan agresivas.

Problemas de salud asociados a vectores: En el área de intervención directa del proyecto, la proliferación del mosquito *Aedes aegypti,* pese a los esfuerzos de la administración municipal por erradicarlo, hace que el dengue sea actualmente uno de los principales motivos de consulta por urgencia en los centros de salud locales.

Riesgos asociados a fenómenos ambientales o a las fuerzas de la naturaleza: Descargas eléctricas (rayos). Al finalizar el periodo de sequía y comenzar el periodo de lluvias, se presenta un periodo de transición marcado por la intensidad de las tormentas eléctricas que se presentan repentinamente, al cual se le conoce como "entrada de agua". Igualmente, cuando el periodo de lluvias termina y comienza el periodo de sequía. Si la ejecución de las obras coincide con alguno de estos periodos e incluso si se la durante el periodo de las obras coincide con alguno de estos periodos e incluso si se da durante el periodo de lluvias, las descargas eléctricas constituyen también una amenaza para la integridad física de las personas que laboran en la pavimentación.

Sismos: Aunque según INGEOMINAS el área del proyecto se encuentra en una zona de amenaza sísmica baja, podría llegar a presentarse movimientos telúricos que afecten la construcción en proceso.

Otros riesgos: En esta categoría se agrupan todas aquellas situaciones indeseadas que pueden llegar a presentarse por causas diferentes a las naturales. Los principales se describen a continuación:

Accidentes: En la fase de construcción, los accidentes pueden ser básicamente de dos tipos: accidentes laborales inherentes a la actividad de construcción y accidentes provocados por vehículos o maquinaria al servicio de la obra.

Incidentes: Se refiere a problemas de relaciones interpersonales que pueden presentarse entre los mismos integrantes del grupo constructor, entre éstos y la comunidad, etc.

Problemas de orden Público: Se refiere a cualquier eventualidad que pueda llegar a presentarse relacionada con los problemas de orden público que se viven en la zona: atentados terroristas, secuestro de personal, paros armados, amenazas contra los trabajadores, etc.

Problemas con la autoridad ambiental: La no realización oportuna de los trámites previstos en materia ambiental puede traer consigo problemas como: Suspensión de las obras, multas y sanciones.

Pandemia: Se refiere a cualquier tipo de emergencia sanitaria que pueda presentarse a nivel mundial, ejemplo: Pandemia de gripe A (H1N1) de 2009-2010, COVID 19.

9.2 PLAN ESTRATÉGICO

Tabla 16 Medidas de prevención y atención de emergencias

TIPO	RIESGO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE ATENCIÓN
Riesgos Naturales	Riesgos asociados a fenómenos naturales o las fuerzas de la naturaleza.	Mordeduras de serpientes	Concientizar a los trabajadores sobre este riesgo. Usar elementos de protección personal (Botas, pantalón grueso, guantes). Identificar centros de salud con disponibilidad de suero antiofídico.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en la obra. Traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.
		Ataques de abejas africanas	Concientizar a los trabajadores sobre este riesgo. No hacer ruido excesivo ni lanzar objetos contra los paneles, ya sea que se encuentren en movimiento o detenidos en algún lugar. En caso tal que un panal invada una estructura en construcción, buscar la ayuda de expertos en el tema como el personal de la defensa civil.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.
		Problemas de salud asociados a vectores como los mosquitos.	Garantizar que los trabajadores estén debidamente inmunizados contra enfermedades como la fiebre amarilla, el paludismo, el dengue, etc. Acatar las medidas que en el momento se estén llevando a cabo por la Unidad de Salud de Arauca.	NO auto medicarse. Asistir al centro de salud más cercano a la mayor brevedad posible.
		Inundación	Monitorear los niveles de riesgo, si las obras se adelantarán durante el periodo de lluvias.	Las que resulten de conformidad con el monitoreo de los niveles de riesgo realizado.

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

		Descargas eléctricas (Rayos)	No realizar actividades a la intemperie cuando haya amenaza de tormentas y/o cuando estas se estén presentando.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada. Protección de cadáveres mientras se efectúa el levantamiento, en caso tal que haya muertos.
		Sismos	Tener en cuenta las consideraciones de sismo resistencia que fuese aplicable a esta zona[1]	Salir y mantenerse en lugares abiertos en caso tal de presentarse un movimiento telúrico durante las horas de trabajo; no permanecer dentro de las instalaciones en construcción. Manejo adecuado de escombros en caso tal que haya derrumbe o deterioro de las construcciones.
Otros riesgos		Accidentes	Brindar capacitación específica para el desarrollo de sus labores a todo el personal que se encuentre al servicio del proyecto. Brindar capacitación en primeros auxilios y sistemas de señalización a todo el personal que se encuentre al servicio del proyecto. Disponer la señalización adecuada en todos los frentes de obra y respetar las señales de tránsito cuando se esté transportando materiales o personal.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada.

Riesgos biológicos	Brindar la capacitación al personal sobre medidas de salubridad e higiene personal. Utilizar equipos de equipos de Protección personal. Regirse por las medidas estipuladas por el gobierno para este caso.	Mantener la calma. Brindar primeros auxilios en el sitio. De ser necesario, traslado de los afectados al centro de atención más cercano, a la mayor brevedad posible. Garantizar que se brinde una atención oportuna y adecuada. Aislarse según sea el caso.

Fuente 18 Autor propio 2026

9.3 PLAN OPERATIVO O PLAN DE ACCIÓN

El residente es responsable de liderar las acciones en caso de una eventualidad o contingencia, con el apoyo de los obreros y los diferentes frentes de obra, quienes deben estar capacitados y familiarizados con este tipo de situaciones. Para garantizar una respuesta efectiva, es crucial que el residente tenga un plan de acción establecido, que incluya procedimientos de evacuación y el uso de equipos adecuados según la gravedad o complejidad de la situación. Esto requiere que el residente tenga conocimientos y entrenamiento adecuados, así como acceso a los recursos y equipos necesarios.

El Plan de acción se activa en tres niveles, según la gravedad y magnitud de la eventualidad, la disponibilidad de recursos, equipo y personal, y la proximidad de apoyo, esta respuesta escalonada permite adaptar la acción a la severidad de la situación.

Nivel I: Autoayuda. Se activa cuando ocurre un evento menor sin lesiones ni daños a equipos, maquinarias o bienes de la comunidad, el grupo del frente de trabajo responde, liderado por el residente, quien evalúa la situación y toma medidas con el personal y equipos disponibles. Si es necesario, notifica a las autoridades municipales y departamentales, en caso de que el residente no pueda actuar, el encargado de seguridad industrial asume sus responsabilidades en el plan de contingencia.

Nivel II: Ayuda mutua. Se activa cuando se presentan lesiones leves que pueden ser atendidas en el hospital de Saravena, sin necesidad de solicitar ayuda externa a municipios o contratistas, en este nivel, la capacidad de respuesta del personal y equipos en terreno es superada. El residente coordina la respuesta y notifica a entidades como la Secretaría de Infraestructura Física Departamental y la oficina central de la empresa constructora para activar pólizas de seguros si es necesario.

Nivel III: Se activa en caso de eventualidades graves que requieren atención médica especializada en ciudades como Bucaramanga, Cúcuta o Bogotá, debido a la gravedad o número de personas lesionadas que superan la capacidad del Hospital de Arauca. El residente coordina la respuesta y solicita apoyo logístico y ayuda a contratistas, constructores, autoridades municipales, entidades gubernamentales, civiles y militares para manejar la eventualidad y atender la contingencia en el área impactada.

9.4 PLAN INFORMATIVO MEDEVAC (MEDICAL EVACUATION)

La atención médica y evacuación del sitio de ocurrencia de las emergencias es un factor de vital importancia para el Departamento de Arauca ya que por medio de este procedimiento se garantiza una atención médica adecuada a los lesionados y el traslado oportuno del lugar de ocurrencia del evento al centro de atención médica requerido. Procedimiento de Evaluación Médica: MEDEVAC (Medical evacuation); El procedimiento que garantiza la atención y traslado de los pacientes del lugar de ocurrencia del evento, al centro de atención y traslado de los pacientes del lugar de ocurrencia del evento al centro médico que requiera.

10. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

El monitoreo y seguimiento tendrá por objeto velar por el cumplimiento de los programas y proyectos de manejo ambiental propuestos en el PMA esta actividad se realizará diariamente tanto por el personal ambiental y/o residente de la obra como por la supervisión del contrato. La administración municipal y la comunidad en general, también son responsables y plenamente facultados para realizar monitoreo y seguimiento ambiental, para el

cumplimiento de cada uno de los programas y proyectos ambientales establecidos en el PMA (Plan de Manejo Ambiental).

Tabla 17 Directorio generalizado

MUNICIPIO	Entidad	Teléfono
Arauca	Alcaldía	8853156
	Secretaria de Obras Municipal	8850943
	Gobernación de Arauca	8857116
	Obras Públicas Departamental	8853235
	Hospital	8852024 - 8853442 – 115
	Comité de prevención y atención de desastres	8857116
	Cruz roja	8852906 – 106
	Defensa Civil	8852292
	Bomberos	119-8857463
	Ejército Nacional	8852964 – 8850560
	Armada Nacional	8856753
	Policía Nacional	112
Tame	Alcaldía	8886129
	Defensa Civil	8886008
	Bomberos	119
Saravena	Alcaldía	8892055
	Hospital	8891329 - 8891324
	Bomberos	119
Arauquita	Alcaldía	8836085
	Bomberos	119
Caño Limón	Occidental de Colombia	8853328 – 8853329 - 8852964
	ECOPETROL	

Fuente 19 Autor propio 2026

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	FP	DEDICACIÓN	CANTIDAD	VR. UNITARIO	TOTAL
	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL						
PGS- 01	**Gestión socio - ambiental**						
	Profesional ambiental de obra con el fin de cumplir a cabalidad cada una de las fichas ambientales incluidas en el plan de manejo ambiental (PMA) y velar por que se dé cumplimiento de la mitigación ambiental y la gestión social con una dedicación de 30%.	MES	1.8	30%	1	$ 3,000,000.00	$ 1.620.000,00
PGS-02	**Contratación de mano de obra**						
	Informar a la comunidad el número de trabajadores requeridos y requisitos mínimos de contratación, de manera que quede claro la verdadera capacidad de empleo que necesita la obra.	UND			1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PGS-03	**Señalización frentes de obra y sitios temporales**						
	Señal de información "Salida de Emergencia"	UND			1		
	Señal de información "Centro de acopio de residuos"	UND			1		
	Señal reglamentaria "Prohibido el Paso"	UND			1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
	Señal de productos químicos "Líquidos – residuos inflamables"	UND			1		
	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL						
PMA-04	**Manejo de residuos sólidos convencionales, disposición final de escombros y especiales**						
	La gestión de los residuos sólidos generados durante la obra se realizará de manera responsable y ambientalmente segura, para ello, los residuos sólidos serán puestos a disposición de la empresa ECAAAS E.S.P, quien se encargará de su recolección, transporte y disposición final.	UND			1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
	Manejo y disposición final de residuos (basura, plásticos, bolsas de empaques) (Incluye recolección, transporte y disposición final en el relleno sanitario).	UND			1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-05	**Control de emisiones atmosféricas**						
	Todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra deberán contar con el revisado técnico mecánico y de emisiones atmosféricas vigente.	UND			1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-06	**Manejo de equipos y transporte**						

Laura Cristina Olaya Bayona
Ingeniera Ambiental
MP: 121021-0617880 NTS
Inglauraolaya@gmail.com

	No se debe realizar en el frente de obra mantenimiento y lavado de vehículos ni se realizarán almacenamientos temporales de combustibles allí para tal fin de acuerdo con lo ordenado por la Ley 769 de 2002.	UND		1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-07	**Adquisición y transporte de material**					
	Realizar un taller de capacitación a todo el personal que laborará en la ejecución del proyecto, exigir la presentación por parte de la cantera, licencias, permisos y demás documentos que avalen la extracción del material en dicho sitio.	UND		1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-08	**Acciones de reciclaje**					
	Para cumplir con la política ambiental de gestión integral de residuos sólidos, emanada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) de responsabilidad de todos los ciudadanos, se identificarán el tipo de residuos sólidos a generar, así como las medidas específicas para su manejo (almacenamiento temporal y disposición final).	UND		1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
	Puntos ecológicos	UND		1	COSTOS INHERENTES A LA OBRA	
PMA-09	**Medida de compensación ambiental**					
	Bolsas Ecológicas en LONA MADRE SELVA, tamaño de 40 cm de alto por 60 cm de ancho con fuelle de 10 cm y estampado a 1 tinta 2 Cara, con logos de la Administración	UND		12	$ 50,000.00	$ 600.000,00
	TOTAL, IMPLEMENTACIÓN PMA-POR EL TÉRMINO DE EJECUCIÓN					**$ 2.200.000,00**

Elaborado por:

LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
MP. N° 121021-0617880 NTS

251

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA,** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.094.283.275 expedida en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), en mi calidad de INGENIERA AMBIENTAL portadora de la matricula profesional No. 121021-0617880 NTS, certifico que realice el **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** para el proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

Por medio del presente manifiesto ceder plenamente los derechos a la Alcaldía del municipio de Saravena.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Se expide a solicitud del interesado, a los once (11) días del mes de Septiembre de 2026.

Cordialmente,

ING. LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
M.P No. 121021-0617880 NTS

252

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA,** identificada con cédula de ciudadanía No. 1.094.283.275 expedida en la ciudad de Pamplona (Norte de Santander), en mi calidad de INGENIERA AMBIENTAL portadora de la matricula profesional No. 121021-0617880 NTS, certifico que realice el **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** para el proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".**

Así mismo declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa el que pueda deducirse.

Para fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula profesional.

Se expide a solicitud del interesado, a los once (11) días del mes de Septiembre de 2026.

Cordialmente,

ING. LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA
INGENIERA AMBIENTAL
M.P No. 121021-0617880 NTS


MATRICULA PROFESIONAL
121021-0617880 NTS
R2022016917
INGENIERIA AMBIENTAL
LAURA CRISTINA
OLAYA BAYONA
ID: 1094283275
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4739532

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que LAURA CRISTINA OLAYA BAYONA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1094283275, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 121021-0617880 NTS desde el 27 de Mayo de 2022, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2022016917.

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 once (11) días del mes de Septiembre del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma 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_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA - COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co