PROYECTO

CONSERVACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALES ESTRATÉGICAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INTEGRADO ECOEFICIENTE PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LEÑA Y LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

ELVIA MILENA SANJUÁN DÁVILA

GOBERNADORA DEL CESAR

MELISSA JOHANNA GÓMEZ FERNÁNDEZ

SECRETARIA DE AMBIENTE DEPARTAMETAL

JUNIO DE 2025

CONTENIDO

1 INFORMACIÓN GENERAL 5

1.1 DATOS DEL PROYECTO 5

2 nombre del proyecto 5

3 resumen ejecutivo 5

4 antecedentes 6

5 justificación 8

6 GOBERNANZA E Identificación de participantes 9

7 alineación con la política pública 10

7.1 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL PGAR 2019-2040 “Alianza integral” 11

7.2 GOBERNANZA Y GOBERNABILIDAD EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL CESAR. PLAN DE ACCIÓN CUATRIENAL 2024-2027 - CORPOCESAR 11

7.3 PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 12

7.4 PLANES DE DESARROLLO MUNICIPALES 12

7.5 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DE LAS ÁREAS AMBIENTALES ESTRATEGICAS. 12

8 articulación del proyecto con la política sectorial 13

8.1 Plan Estratégico y Prospectivo Visión Cesar 2032 - PEPVC 2032 13

9 DIAGNOSTICO 15

9.1 Localización Geográfica 15

9.1.1 Subregiones Por Posición Geográfica 16

9.1.2 Subregiones por Posición Fisiográfica 16

9.1.3 Eco-región Montañosa de la Serranía De Perijá 17

9.1.4 El Suelo de Perijá, Reserva Forestal y Agropecuaria 21

9.1.5 Los Ríos de la Serranía del Perijá 24

9.1.6 Situación de las áreas de manejo especial de la Serranía del Perijá 25

9.1.7 Dotación de recursos naturales no renovables Serranía del Perijá 26

9.2 GEOLOGÍA SERRANÍA DEL PERIJÁ 26

9.2.1 Marco Geológico Regional 27

9.3 Estratigrafía SERRANÍA DEL PERIJÁ 28

9.3.1 Unidades del Paleozoico 28

9.3.2 Formación Cachirí (PD) 29
9.3.3 Formación Manaure (Pp-c) 29
9.3.4 Unidades del Mesozoico 29
9.4 GEOMORFOLOGÍA SERRANÍA DEL PERIJÁ 34
9.4.1 Unidades y subunidades en ambiente estructural 34
9.4.2 Unidades y subunidades en ambiente denudacional 35
9.4.3 Unidades y subunidades en ambiente fluvial y lacustre 36
9.4.4 Los suelos de montañas denudativas fluviogravitacionales: 46
9.5 CLIMA SERRANÍA DEL PERIJÁ 46
9.6 Ecorregión de la Sierra Nevada de Santa Marta 47
9.6.1 Vegetación Sierra Nevada 52
9.7 Situación de las áreas de manejo especial de la Sierra Nevada de santa marta. 53
9.7.1 Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. 53
9.7.2 Reserva Forestal Protectora de la Sierra Nevada de Santa Marta. 54
9.7.3 Dotación de Recursos Naturales no Renovables Sierra Nevada de Santa Marta. 56
9.8 GEOLOGÍA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA 56
9.8.1 Evolución Geológica 56
9.9 GEOMORFOLOGIA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA 63
9.9.1 Geomorfología de la Sierra Nevada de Santa Marta 63
9.9.2 Geomorfoestructura 64
9.9.3 Geoformas de Origen Estructural (S) 64
9.9.4 Geoformas de Origen Denudativo (D) 64
9.9.5 Geoformas de Origen Glaciar (G) 65
9.10 CLIMA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA. 66
10 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL 67
10.1 Planteamiento del PROBLEMA CENTRAL 68
10.2 MAGNITUD DEL PROBLEMA 68
10.3 ÁRBOL DEL PROBLEMA 69
10.4 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y EFECTOS 69
13. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
11 población afectada y objetivo 70
11.1 pOBLACIÓN AFECTADA 70

11.2 POBLACIÓN OBJETIVO 70
11.3 indicador para medir el objetivo general 71
12 localización de la alternativa 71
13 alternativa de solución 73
13.1 DESCRPCIÓN DE LA ALTERNATIVA 74
14 METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 75
14.1 REALIZAR EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA BIODIGESTOR 75
14.2 PRODUCTO 89
15 estudio de necesidadeS 89
16 análisis de riesgos 90
17 ingresos y beneficios de la alternativa 92
18 indicadores de producto 92
19 impacto esperado de la ejecución 92
19.1 BENEFICIOS AMBIENTALES 93
19.2 BENEFICIOS SOCIALES 93
19.3 BENEFICIOS INSTITUCIONALES: 93
20 RESULTADOS ESPERADOS 93
21 ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD 94
22 ESTRATEGIA DE DIVULGACIÓN 96
23 análisis de licencias o permisos 96
24 cronograma 97
25 bibliografía. 98

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 DATOS DEL PROYECTO

Nombre del proyecto	
Proponente (es)	Gobernación del Cesar
Ejecutor	Gobernación del Cesar
Temática	Estufas ecoeficiente y Educación Ambiental
Programa	3206 - Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.
Subprograma	Intersubsectorial Ambiente.

2 NOMBRE DEL PROYECTO

CONSERVACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALES ESTRATÉGICAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INTEGRADO ECOEFICIENTE PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LEÑA Y LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

3 RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto busca contribuir a la conservación de áreas ambientales estratégicas y a la mitigación del cambio climático mediante la implementación de soluciones tecnológicas sostenibles en comunidades rurales de los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz.

Se propone el suministro e instalación de 78 sistemas de biodigestores como alternativa ecoeficiente para reemplazar el uso de leña como fuente de energía doméstica. Esta acción permitirá reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente CO_2 y metano, y mejorará la calidad de vida de las familias beneficiarias.

Adicionalmente, se realizarán 2 actividades de sensibilización ambiental con enfoque diferencial e inclusivo, dirigidas a fortalecer la conciencia ambiental, el uso adecuado de tecnologías limpias y la apropiación comunitaria del proyecto. Estas actividades garantizarán la sostenibilidad social y cultural de las intervenciones, promoviendo la participación activa de mujeres, jóvenes, adultos mayores y comunidades étnicas.

El departamento del Cesar se encuentra dividido por regiones geográficas, fisiográficas y ecológicamente homogéneas, llamadas ecorregiones. Dos de ellas son: la Sierra Nevada de Santa Marta, y la Serranía del Perijá. La primera ubicada al norte y la segunda al oriente del departamento, consideradas ecosistemas estratégicos por su alta diversidad tanto ambiental como cultural por la presencia de especies de fauna y flora de importancia ecológica y albergar grupos étnicos.

4 ANTECEDENTES

El artículo 79 de la Constitución Política de Colombia estableció que "Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación dé la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines". A su vez, en el artículo 80 determina que el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos Naturales, para garantizar su desarrollo, sostenible su conservación restauración o sustitución y además deberá prevenir y controlar los factores del deterioro ambiental.

Por otra parte, el decreto 2372 de 2010 reglamentó el uso y manejo de áreas protegidas, mediante dicho decreto, se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y las categorías de manejo que lo conforman. En el mismo, se señaló que de manera complementaria, mediante Decisión VII.28 de la Séptima Conferencia de las Partes -COP 7- del mencionado Convenio, se aprobó el Programa Temático de Áreas Protegidas que reitera que es indispensable hacer esfuerzos para establecer y mantener sistemas de áreas protegidas y áreas en las que es necesario adoptar medidas especiales para conservar la diversidad biológica, aplicando el enfoque eco sistémico, con el objetivo de establecer y mantener sistemas completos, eficazmente manejados y ecológicamente representativos de áreas protegidas, que contribuyan al logro de los objetivos del Convenio, a la reducción significativa del ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica, a la reducción de la pobreza y a la realización de las demás Metas de Desarrollo del Milenio.

A modo de contexto, es importar resaltar que el Decreto-ley 2811 de 1974, por el cual se adopta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente en Colombia, contempla unas denominaciones y figuras legales de protección, algunas de las cuales han sido reguladas individualmente y otras que carecen aún de reglamentación, sin una intención o visión sistémica que las vincule, salvo al interior de una categoría que es precisamente el denominado Sistema de Parques Nacionales Naturales, que está integrado por seis tipos de áreas, las cuales se regulan y definen como un Sistema.

En la ley 99 de 1993 en su artículo 23 se define la naturaleza jurídica de Las Corporaciones Autónomas Regionales como entes corporativos de carácter público y en el artículo 33 de la misma ley se crean dichas Corporaciones, encomendándoles la administración del medio ambiente y de los recursos naturales.

La Gestión Ambiental, ha sido durante las últimas cuatro décadas, uno de los aspectos más relevantes dentro de la reflexión sobre la relación de las sociedades con los recursos naturales; de hecho, desde la Conferencia de las Naciones Unidas, sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Estocolmo en 1972, los Estados han venido reconociendo las problemáticas y retos ambientales globales y su necesidad de atenderlos articuladamente; vía sobre la cual, han celebrado pactos y conferencias, en la búsqueda de consensos, tales como la Cumbre de Río de Janeiro (1992), el Pacto de San José, el Pacto Internacional de derechos civiles y políticos, la Cumbre de la Tierra, el Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y la Cumbre Mundial de Johanesburgo para el desarrollo sostenible (2002), entre otros Política Nacional de Biodiversidad. Aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en 1995, desarrolla los objetivos de la ley 165 de 1994 (convenio de diversidad biológica), se fundamenta en el principio de biodiversidad como patrimonio nacional y valor estratégico para el desarrollo

presente y futuro de Colombia, con importantes componentes tangibles e intangibles, con carácter dinámico en el tiempo y el espacio, que requiere el compromiso de preservación de sus componentes y procesos evolutivos y cuyos beneficios se deberán usar de manera justa y equitativa, en forma concertada con la comunidad.

La falta de acceso a la tierra rural de amplios grupos de la población ha generado crecientes conflictos en las dos últimas décadas, así como otros grupos campesinos en diferentes países de la región. La demanda por derechos territoriales ha venido creciendo en el seno de los movimientos indígenas que buscan el reconocimiento de los derechos de la propiedad sobre las áreas que se han ocupado.

La falta de acceso a la tierra y la pobreza han sido identificadas como dos de las causas subyacentes de la deforestación, en particular en América Latina tropical. Sin embargo, no sería correcto tratar de explicar solo a partir de ellas dos este último fenómeno que continúa siendo una de las mayores amenazas ambientales de la región y por ende de los ecosistemas de interés (Sierra Nevada de Santa Marta y Serranía del Perijá) y que tiene múltiples orígenes, entre ellos la potrerización para fines ganaderos, la construcción de infraestructura, la existencia de incentivos económicos para fines perversos, el desplazamiento forzado de las comunidades rurales por parte del paramilitarismo, apoyado por algunos sectores políticos, entre otros (Segura et – al., 1997; Contreras, 1999).

La meta de conservar la biodiversidad riñe con las graves consecuencias que los cultivos ilícitos están teniendo para la integridad de esta riqueza natural en la región. Es urgente desarrollar nuevas políticas globales para enfrentar el narcotráfico. El daño social y ambiental que está infligiendo en la región es enorme, un hecho que con frecuencia se trata de desconocer o eludir por parte de los países desarrollados que son los mayores consumidores psicoactivos producto de los cultivos de amapola y coca.

5 JUSTIFICACIÓN

El departamento del Cesar se encuentra dividido por regiones geográficas, fisiográficas y ecológicamente homogéneas, llamadas ecorregiones. Dos de ellas son: la Sierra Nevada de Santa Marta, y la Serranía del Perijá. La primera ubicada al norte y la segunda al oriente del departamento, consideradas ecosistemas estratégicos por su alta diversidad tanto ambiental como cultural por la presencia de especies de fauna y flora de importancia ecológica y albergar grupos étnicos.

La Sierra Nevada de Santa Marta es un ecosistema estratégico que a nivel nacional es único en su género, por ser un nevado que se encuentra bordeando la planicie marina del mar caribe, donde el resto de su entorno corresponde al gran paisaje de la llanura del Caribe donde prevalecen las zonas de vida del bosque seco tropical; de otro lado a nivel internacional ha sido clasificada como una eco - región estratégica única en su género por varias circunstancias, dada su gran biodiversidad, la existencia de todos los pisos climáticos (cálido hasta el nivel), riqueza étnica representada por la presencia de poblaciones indígenas autóctonas y campesinos provenientes de otras regiones del país. También, tiene la condición de albergar dos parques nacionales naturales, como son el Tayrona en el departamento del Magdalena y el otro, que lleva el mismo nombre de la ecoregión, compartido por los departamentos de Cesar, Guajira y Magdalena y una reserva forestal protectora también compartida por los tres departamentos citados, la cual se encuentra parcialmente degradada en sus componentes biofísicos.

Por otra parte, La Serranía del Perijá, presenta condiciones únicas y diferentes formas de interacción con los 15 municipios que tienen incidencia en esta área. Lo anterior se presenta por razones que responden a las siguientes características biofísicas: aproximadamente el 70 % de su territorio está en condición de reserva Forestal; está ubicada en la frontera con la Republica de Venezuela (que en su territorio la ha declarado parque nacional natural) lo que “la constituye como una área de interés binacional por las interacciones de tipo ecológico, económico, social y cultural” que se dan en este territorio; allí se da el nacimiento de 20 ríos, quebradas y arroyos que alimentan directamente los valles de los rio cesar, magdalena, Lebrija y el complejo cenagoso de Zapatosa.

A pesar de que ambos ecosistemas (Sierra Nevada y Serranía del Perija) son escenarios relevantes por sus características biofísicas, hay que destacar que estas se encuentran en proceso de deterioro, causado por las diferentes condiciones históricas y dinámica sociales, culturales, económicas del departamento. También, porque al ser regiones estratégicas que aportan en las dinámicas de “desarrollo” del departamento (por la provisión de bienes y servicios: como agua, oxigeno, regulación del clima, entre otros), se ven vulneradas por la modificación de sus características naturales por procesos productivos como lo son la ganadería y los monocultivos.

El proceso de violencia y presencia de grupos armados: el desplazamiento forzado; el auge de la ganadería extensiva, los monocultivos, la minería, dieron lugar a la aparición de diferentes vías y el surgimiento de grandes poblados, generaron procesos de degradación hídrica y forestal, especialmente en los municipios de Valledupar y El Copey con jurisdicción en la Sierra Nevada y los municipios de San Diego, Agustín Codazzi y Chiriguana con influencia en la Serranía del Perija.

De acuerdo a lo anterior, se ha formulado el proyecto denominado CONSERVACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALES ESTRATÉGICAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INTEGRADO ECOEFICIENTE PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LEÑA Y LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR, con el objetivo de promover la conservación de áreas estratégicas mediante soluciones ecoeficientes.

6 ÁNALISIS DE LOS PARTICIPANTES

Tabla 1 Participantes

ACTOR	ENTIDAD	POSICIÓN	INTERESES O EXPECTATIVAS	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Departamental	Gobernación del Cesar	Beneficiario	Mejorar las condiciones ambientales de la zona en aras de Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través del uso de sistemas energéticos ecoeficentes, promoviendo una transición hacia prácticas domésticas sostenibles..	Apoyo Técnico al proyecto
Municipal	Alcaldías Municipales de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz	Beneficiario	Promotor y ejecutor de programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables	Los municipios aportan la información de línea base, es el interlocutor la comunidad con la comunidades beneficiadas

ACTOR	ENTIDAD	POSICIÓN	INTERESES O EXPECTATIVAS	CONTRIBUCIÓN O GESTIÓN
Otro	Comunidad de los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz	Beneficiario	Mejorar las condiciones ambientales de la zona en aras de mantener estables	La población beneficiaria recibir el suministro la instalación de sistemas de biodigestores como alternativa ecoeficiente para reemplazar el uso de leña como fuente de energía doméstica

6.1 ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

La gobernación del Cesar define sus necesidades en términos del número de estufas que planean construir en su jurisdicción de acuerdo a lo definido en sus Planes de Acción Institucional o Planes de Desarrollo respectivamente. En lo posible, las intervenciones deberían darse de forma articulada entre entidades. Las alcaldías municipales de Valledupar, Aguachica, La Jagua de Ibirico y La Paz definió el número de estufas que deberán ser construida a partir de un diagnóstico realizado y que sean consistente con la problemática ambiental identificada. Deberán efectuar una rigurosa selección de los potenciales usuarios de las estufas con base en los criterios definidos.

7 ALINEACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

El proyecto tiene su justificación legal soportada en las políticas Nacionales, departamentales y municipales, encontrándose en articulación con los Planes de Desarrollo de los tres niveles de gobierno; igualmente está engranado con lo definido en la Constitución Política de Colombia, como relacionamos a continuación.

PLAN DE DESARROLLO NACIONAL: COLOMBIA, POTENCIA MUNDIAL DE LA VIDA (2022 – 2026).

PROGRAMA: 3206 - Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

TRANSFORMACIÓN 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática

PILAR: 02. Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima.

CATALIZADOR 01. Hacia una economía carbono neutral, un territorio y una sociedad resiliente al clima.

COMPONENTE: a. Descarbonización y resiliencia de sectores productivos y gestión de sus riesgos climáticos

ESTRATEGIAS REGIONALES

“CARIBE PRÓSPERO, EQUITATIVO Y SIN POBREZA EXTREMA”

Objetivo 3: Promover el ordenamiento de los usos del territorio e incorporar la protección, conservación y restauración de los ecosistemas marinos, costeros y terrestres del Caribe, para fomentar la adaptación al cambio climático, el bienestar y la calidad de vida de la población.

Estrategia 3: Conservar el flujo de servicios ecos sistémicos a través de la protección de los ecosistemas de la región para beneficios de la población.

7.1 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL PGAR 2019-2040 “ALIANZA INTEGRAL”

Estratégica, por el desarrollo sostenible del Cesar: desafíos y oportunidades”.

Línea Estratégica Transversal 2: Gestión para la cultura y la educación ambiental

Línea Estratégica Transversal 4: Gestión para la producción sostenible

Línea Estratégica Transversal 5: Gestión de asuntos ambientales sectoriales

PROGRAMA

2.1 Educación multinivel para promover la cultura ambiental

4.4 Mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático

3.4 Gestión del manejo integral de bosques, biodiversidad y asuntos ecosistémicos.

7.2 GOBERNANZA Y GOBERNABILIDAD EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL CESAR. PLAN DE ACCIÓN CUATRIENAL 2024-2027 - CORPOCESAR

Línea estratégica Transversal 4 Gestión para la producción sostenible

PROGRAMA 2 (3206). GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA UN DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA

Línea Estratégica Transversal 5. Gestión de asuntos ambientales sectoriales

PROGRAMA 5. 3202. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

7.3 PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

“GOBERNANDO AL CESAR IMPARABLE 2024-2027”.

PILAR 2. Cesar innovador, cumpliendo sueños.

Programa 6. Gestión Ambiental, de riesgo y acción climática.

Meta Producto: Realizar la construcción e instalación de estufas ecoeficientes que disminuyan el consumo de leña y la emisión de gases de efecto invernadero - GEI.

7.4 PLANES DE DESARROLLO MUNICIPALES

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL VALLEDUPAR

“VALLEDUPAR, MUNICIPIO EQUITATIVO Y SOLIDARIO 2024-207

Eje Transformador 3. Impulso Económico y Sostenible.

Catalizador 306. Valledupar, Municipio Ambiental y Sostenible.

Habilitador 3061. Gestión y Sostenibilidad Ambiental, Agua al Valledupar del Futuro.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL LA JAGUA DE IBIRICO

“POR LOS BUENOS TIEMPOS” 2024-2027.

Apuesta 1: Hacia un Territorio Ambientalmente Sostenible

Sector 1: Ambiente y Desarrollo Sostenible

Programa 2.1. 6: Gestión del cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE AGUACHICA “

AGUACHICA CIUDAD COMPETITIVA, ESTRATEGIA Y DE PAZ 2024-2027.

Línea Estratégica Aguachica Territorio Sostenible y Productivo

Programa 3: Gestión del Cambio Climático para un desarrollo bajo carbono y resiliente al clima.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE LA PAZ “

SIEMPRE CON LA GENTE 2024-2027.

Línea Estratégica 3 Gestión del ordenamiento ambiental territorial y gestión del riesgo

Programa 3: Gestión del Cambio Climático para un desarrollo bajo carbono y resiliente al clima.

7.5 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DE LAS ÁREAS AMBIENTALES ESTRATEGICAS.

PLAN DE MANEJO PARQUE NATURAL REGIONAL SERRANÍA DEL PERIJÁ.

Transformación 4:Transformación Productiva, internacionalización y acción climática.

Programa: Medio Ambiente Sano para la Gente.

3. Implementar acciones de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de las coberturas y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios ecosistemicos.

8 ARTICULACIÓN DEL PROYECTO CON LA POLÍTICA SECTORIAL

El análisis de articulación y coherencia del proyecto permite identificar la pertinencia de un proyecto en el contexto de los instrumentos de planificación territorial y nacional.

8.1 PLAN ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO VISIÓN CESAR 2032 - PEPVC 2032

Tabla 2 Articulación con el Plan Estratégico y Prospectivo Visión Cesar 2032 - PEPVC 2032

ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO VISIÓN CESAR 2032					
Componentes	**Subsistema**	**Objetivo**	**Líneas estratégicas**	**Metas**	**Programas/Proyectos estratégicos de desarrollo territorial**
C1. Disminución de procesos de destrucción de ecosistemas naturales C2. Disminución de la frontera agrícola y pecuaria C3. Incremento de procesos de encadenamiento productivo C4. Disminución de la sobreexplotación íctica en el complejo cenagoso C5. Incremento de la capacidad institucional y comunitaria frente a eventos extremos de cambio climático	Natural ambiental	1. Implementar con efectividad el ordenamiento de las cuencas y las prácticas para la conservación de las aguas subterráneas	1.1. Promoción de la cultura de conservación, construcción de infraestructura y uso racional del recurso hídrico	El Departamento del Cesar cuenta con el 90% de sus cuencas ordenadas y recuperadas	Política para el desarrollo de distritos de riego y aprovechamiento de zonas inundables
					Plan de manejo y disposición de residuos sólidos en las inmediaciones de las ciénagas ríos y nacimientos de agua
			1.2. Recuperación y conservación de las cuencas		Plan de recuperación del potencial de las cuencas y Fuentes hídricas de los ecosistemas estratégicos, en las Sierras y ciénagas
					Proyecto de Restauración ecológica de las ciénagas, riveras de los ríos y nacimientos de agua

GOBERNACIÓN DEL CESAR

ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO
Y PROSPECTIVO VISIÓN CESAR 2032

Componentes	Subsistema	Objetivo	Líneas estratégicas	Metas	Programas/Proyectos estratégicos de desarrollo territorial
C6. Incremento de las condiciones higiénico-sanitarias del agua de consumo en los habitantes próximos a la ciénaga C7. Disminución de la obstrucción de cauces naturales					Programa de saneamiento de las Fuentes hídricas
		2. Implementar acciones en torno a la recuperación aprovechamiento y conservación sostenible de los recursos renovables y no renovables	2.1. Diseño e implementación de políticas socioeconómicas de promoción de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y Uso Racional de Energías (URE) en sistemas productivos como la industria minera, la agroindustria ya nivel doméstico	En el Departamento del Cesar se ha logrado aprovechar el 70% del área cultivable para el desarrollo de actividades agrícolas sostenibles	Programa de financiamiento para la reconversión e incorporación de Mecanismos de Desarrollo Limpio a las actividades agropecuarias.
					Plan de delimitación de umbrales de uso de la biodiversidad, la frontera agrícola y mecanismos de adaptabilidad a los cambios y presiones antrópicas
			2.2. Uso y ocupación del territorio de acuerdo con la vocación del suelo	El 50% de los ecosistemas estratégicos están siendo recuperados al contar con sistemas productivos sostenibles	Política de aprovechamiento sustentable del suelo y de los recursos renovables y no renovables
					Proyecto de definición y zonificación productiva de acuerdo a la vocación y funcionalidad territorial
		4. Consolidar una conciencia sobre el control del riesgo ambiental y los efectos del cambio climático	4.1. Implementación del Sistema de Gestión del Riesgo y de adaptabilidad al cambio climático en el Departamento del Cesar	Sistema de Control del Riesgo y efectos del cambio climático, implementado y funcionando	Plan de implementación de un sistema de alertas tempranas sobre prevención de los riesgos por efectos del cambio climático
					Programa de educación ambiental, cambio climático y prevención de

ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO VISIÓN CESAR 2032

Componentes	Subsistema	Objetivo	Líneas estratégicas	Metas	Programas/Proyectos estratégicos de desarrollo territorial
					los riesgos ambientales.
	Económico-productivo	1. Diversificar la base económica del departamento permitiendo la inserción efectiva en los mercados regionales, nacionales e internacionales	1.1. Consolidación de cluster y cadenas productivas prioritarias acordes con las vocaciones del territorio y sus subregiones, tales como el desarrollo minero-energético, agropecuario, turístico y cultural	El sector agroindustrial participa en un 20% del PIB Departamental	Plan de consolidación (aumento de la frontera agrícola, a por lo menos 50 mil ha, con tecnología y buenas prácticas de manejo productivo y limpio) de la cadena hortofrutícola del Departamento del Cesar
					Programa para el aumento en 100 mil ha de la siembra de cultivos de tardío rendimiento (Palma, Cacao y cítricos entre otros), con tecnología adecuada

Fuente: Adaptado por Secretaría de Ambiente Departamental, 2025.

9 DIAGNOSTICO

9.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El departamento del Cesar se encuentra localizado al Norte del territorio Nacional, en la Región nororiental del Caribe Colombiano, dentro de las siguientes coordenadas: Latitud Norte: 10º 52' 17' en el río Surivaca. Latitud Sur: 7º 40' 38' en la Cordillera de las quebradas Pata de Vaca y Caño de Hoyo. Longitud: Se extiende entre 72º 53' 08' y 74º 07' 47' de Longitud Occidente en el Meridiano de Greenwich

*** Límites**

Norte: Departamento del Magdalena y La Guajira

Sur: Departamento de Santander y Norte de Santander

Este: La República Bolivariana de Venezuela y el Departamento de Norte de Santander.

Oeste: Los Departamentos de Magdalena y Bolívar y Santander.

*** Extensión**

El área de superficie del Departamento del Cesar es de 22.905Km Equivalentes al 2% de la extensión total de la República de Colombia y al 15,1% de la extensión de la Región Caribe Colombiana.

9.1.1 Subregiones Por Posición Geográfica

Norte: Agustín Codazzi, La Paz, Manaure, Pueblo Bello, San Diego, Valledupar. **Noroccidental:** Municipios de Astrea, Bosconia, El Copey y El Paso.

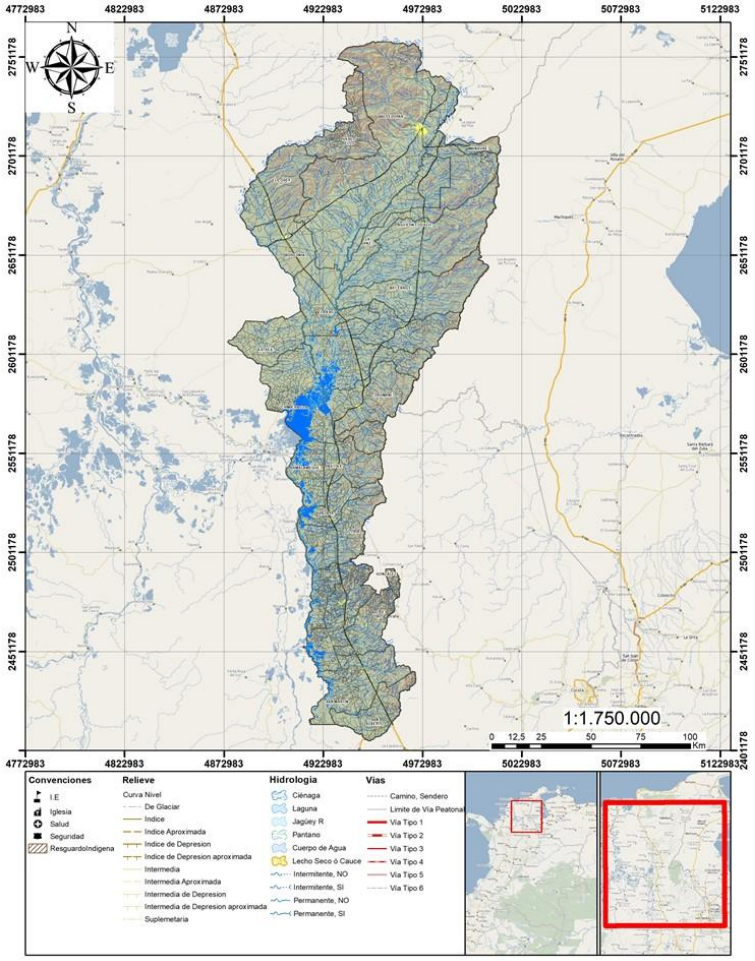
Central: Municipios de Becerril, Chimichagua, Chiriguaná, Curumaní, La Jagua de Ibirico, Pailitas y Tamalameque.

Sur: Municipios de Aguachica, Gamarra, González, La Gloria, Pelaya, Río de Oro, San Alberto, y San Martín

9.1.2 Subregiones por Posición Fisiográfica

En el Departamento, por las condiciones geológicas, geomorfológicas, orográficas y climáticas existentes, se pueden distinguir cuatro unidades fisiográficas, las cuales fueron validadas por CORPOCESAR para efectos de la planeación ambiental

- SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA
- SERRANÍA DE PERIJÁ
- COMPLEJO DE CIENAGAS Y HUMEDALES DE ZAPATOSA
- VALLE DE RÍO CESAR
- VALLE DE RÍO MAGDALENA



9.1.3 Eco-región Montañosa de la Serranía De Perijá

La Serranía del Perijá es considerada como un ecosistema estratégico por varias razones, entre las que se pueden enunciar las siguientes:

La condición de la reserva forestal que corresponde el departamento del Cesar establecida por mandato de la *Reservas Forestales* creadas por la *Ley* 2ª de *1959* y el Decreto 111 de *1959*, hoy día se encuentra en avanzado estado de deterioro; sin embargo, en sus componentes biofísicos, aproximadamente en el 50 % de su territorio, aún alberga una importante diversidad florística y faunística que representa la naturaleza biótica de la región.

Su ubicación fronteriza con la República de Venezuela, que en su vertiente la ha declarado como parque natural, la constituye en un área de especial interés binacional por las interacciones de tipo ecológico, económico y social que se dan y pueden darse entre las dos vertientes del sistema montañoso.

El nacimiento de los 20 ríos principales y un sinnúmero de quebradas y arroyos que bañan los valles de los ríos Cesar, Magdalena y Lebrija, alimentan el Complejo Cenagoso de Zapatosa y el río Magdalena; considerados como la principal fuente de nichos ecológicos.

de fauna acuática en Colombia, queriendo significar que en la medida en que se deteriora el ecosistema de la Serranía se deteriora el del Complejo Cenagoso en cuestión.

Conforme a estas características biofísicas, y a pesar del preocupante deterioro que presentan muchos de los recursos de la Serranía, se considera que la función estratégica de esta con respecto a las dinámicas y potencialidades de desarrollo del departamento, es esencialmente ecológica, por la provisión de bienes y servicios ambientales que ésta presta como: agua, producción de oxígeno, regulación del clima regional, mantenimiento de la biodiversidad, madera, plantas medicinales y paisajes exóticos, entre otros. A pesar de su función productora de bienes económicos, a la Serranía se le sigue considerando como un ecosistema estratégico, pues muy a pesar que sus características naturales han sido modificadas significativamente para implantar procesos productivos artificiales, estos alcanzan a satisfacer una buena parte de las necesidades alimenticias de la población, pero de todas maneras la Serranía sigue siendo un ecosistema prestador de bienes y servicios ambientales; en las áreas donde se desarrollan las actividades productivas, sus niveles de rendimiento no son los mejores, los cuales se logran con un alto costo ambiental que pone en peligro evidente la estabilidad ecológica de la región y la función productiva de otras áreas estratégicas, que dependen de los bienes y servicios ambientales que ofrece la serranía.

En conclusión, se puede afirmar que, de la estabilidad ecológica de la Serranía del Perijá, depende en gran medida la estabilidad ambiental, económica y social de las ecorregiones de los valles de los ríos Cesar y Magdalena; donde el agua que se produce en la Serranía es el eje articulador del “equilibrio” de los diferentes ecosistemas y procesos productivos y sociales que se presentan en éstas ecorregiones vecinas. En la actualidad la cantidad y calidad del agua ha disminuido preocupantemente, produciendo desequilibrios en los ecosistemas que ya han empezado a mostrar desestabilidad social y económica aproximadamente en un 60% del territorio departamental, desmejorando ostensiblemente la calidad de vida de más de 400.000 personas que habitan los núcleos poblacionales que circundan la Serranía en su flanco occidental, obligando a recurrir al potencial hidrogeológico que presenta la zona plana del departamento para lo que sin embargo, se tienen restricciones económicas y técnicas. De igual forma, se ha afectado la función ecológica del sistema de Ciénegas y humedales del departamento, los cuales han venido presentando una disminución preocupante de sus espejos de agua, así como de su calidad, lo que también ha incidido negativamente en la biodiversidad ictiológica contenidos en el complejo cenagoso, lo cual fue manifestado y corroborado en los talleres regionalizados de socialización y concertación del PGAR 2019-2040, por las comunidades y la institucionalidad, en desarrollo de la etapa de diagnóstico desarrollado por Corpocesar y la firma consultora.

En líneas generales, la biodiversidad que se agrupa alrededor del agua que se produce en la Serranía, tiene un serio riesgo la estabilidad ecosistémica del parque Nacional de la Serranía del Perijá en la República de Venezuela, lo que podría generar serios conflictos en las relaciones bilaterales entre los dos países.

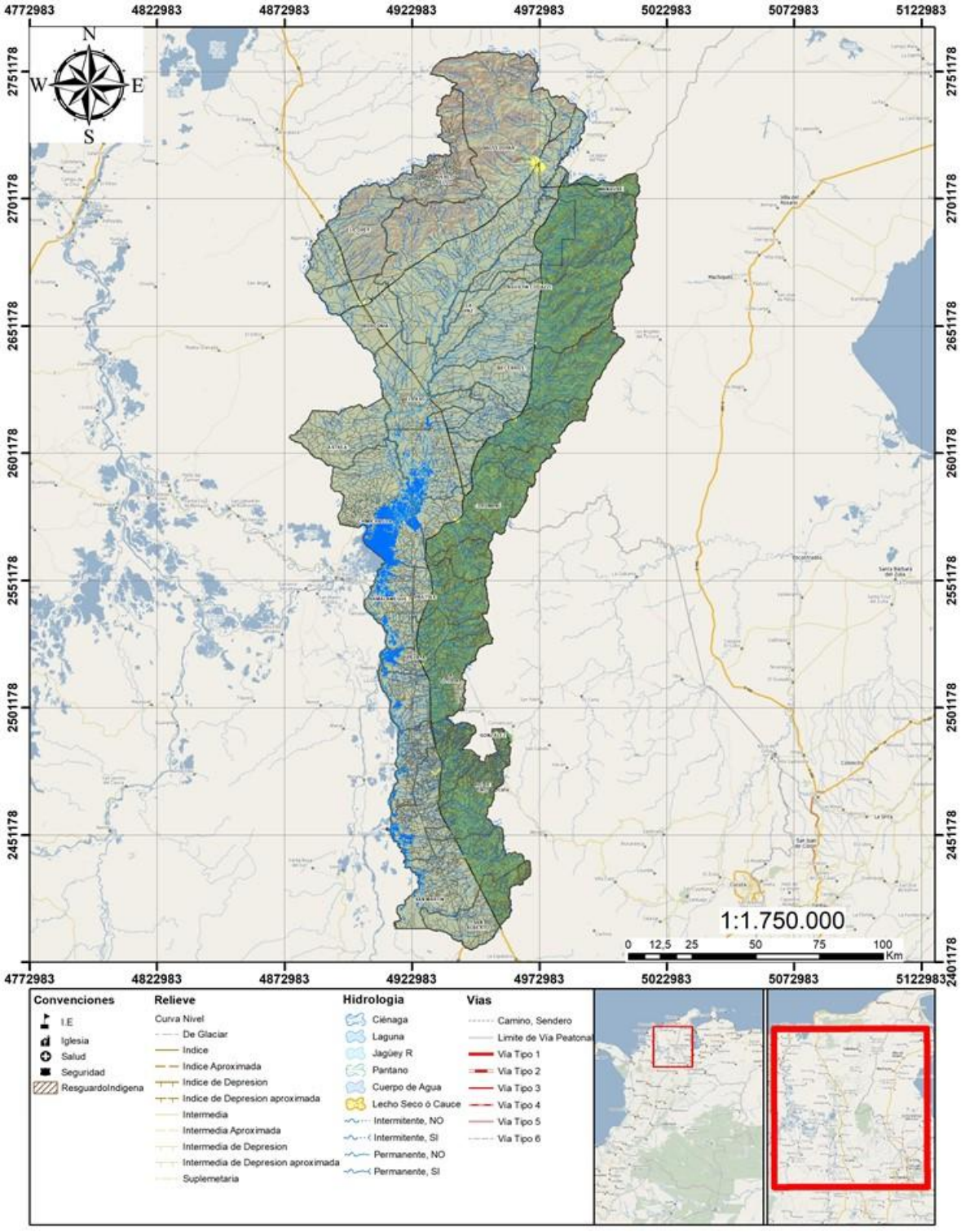
Esta ecorregión se localiza en el costado oriental del departamento del Cesar y comprende una franja de 300 Kilómetros de longitud con un área aproximada de 566.000 hectáreas. Limita al oriente con la República de Venezuela y el departamento de Norte de Santander; al occidente con los valles de los ríos Cesar, Magdalena y Lebrija; al norte con el departamento de la Guajira y al sur con el departamento de Norte de Santander. En ella confluyen jurisdicciones territoriales de 32 municipios, de los cuales 17 municipios

pertenecen al departamento del Cesar. Así mismo, se localizan los resguardos indígenas de Iroka y Socorpa ubicados en los municipios de Codazzi y Becerril, respectivamente, y que son el territorio de la etnia Yukpas. La población perteneciente al departamento del Cesar, que reside en la Serranía es aproximadamente 450.000 habitantes, incluyendo los cascos urbanos que dependen de ella, estableciéndose las mayores concentraciones de población en la zona centro - sur.

Los municipios con jurisdicción en la Serranía de Perijá son:

MUNICIPIO	ÁREA TOTAL (Km2)	% TERRITORIO EN LA SERRANÍA
AGUACHICA	935,9	25
AGUSTÍN CODAZZI	1799,2	50
CHIMICHAGUA	1568,6	20
CHIRIGUANÁ	1102,9	30
CURUMANÍ	931,1	65
GONZALEZ	75,2	100
LA GLORIA	735,5	45
LA JAGUA DE IBIRICO	842	50
LA PAZ	1081,9	40
MANAURE	126,4	100
PAILITAS	512,5	70
PELAYA	371,3	75
RÍO DE ORO	616,3	80
SAN ALBERTO	611,2	65
SAN DIEGO	697,1	35

Por las características de su estructuración geomorfológica, la Serranía de Perijá presenta las siguientes unidades de relieve que oscilan entre los 200 y los 3.300 msnm:



Montañas Denudativas Fluviogravitacionales: localizadas sobre rocas sedimentarias y/o metamórficas en clima templado y cálido húmedo. En el relieve quebrado a escarpado, el drenaje de las corrientes de agua ha modelado por acción de la gravedad el paisaje,

originando laderas irregulares con cimas agudas y/o redondeadas.

Montañas Estructurales Denudativas del Modelado Erosional: Se presenta en ambientes climáticos frío, medio y cálido húmedo y en alturas que van hasta los 3.000 msnm. Son montañas estructurales en complejos sedimentarios de rocas influenciadas por depósitos de cenizas volcánicas en las partes de topografía más suave. El modelado del paisaje ha creado laderas de relieve ligeramente inclinado a escarpado. En la parte media y como producto de la actividad ganadera extensiva en las laderas, se observan sectores con microformas formadas por el pisoteo del ganado, originando "caminos de ganado" o erosión "pata de vaca".

Colinas estructurales Denudativas: Geoforma distribuida en la parte media y baja, en climas templado y cálido seco y cálido húmedo, en alturas inferiores a los 2.000 msnm. Las colinas están formadas de materiales parentales sedimentarios, alternantes con ígneos; con formas convexas y agudas, en relieve ligeramente ondulado a escarpado. Son importantes en la Serranía las geoformas de agradación entre los que sobresale tanto el modelado por sedimentación coluvial, como en el piedemonte coluvial del flanco occidental de la cordillera, donde las formas presentes y características del relieve son las colinas disectadas coluvio-aluviales en clima cálido seco

En tal sentido, la Serranía de Perijá presenta una diversidad climática con temperaturas de 27°C en la parte baja, de 17.5 a 24°C en las alturas medias e inferiores a 4°C en las partes altas. La mayor precipitación se observa en la parte media altitudinal, con promedios anuales entre 1.300 y 2.300 mm, como en los municipios de San Martín y San Alberto al sur del departamento, con valores superiores a los 2.000 mm. Las zonas con menor precipitación se presentan en las inmediaciones del municipio de La Paz al norte del departamento y la parte alta del municipio de Aguachica, al sur, con registros menores a los 1.000 mm anuales; el resto del área de la Serranía presenta precipitaciones entre los 1.000 y 1.500 mm. La humedad relativa en la parte baja de la serranía oscila entre un 60% en los meses secos y un 70% en los meses húmedos; mientras que en la parte alta y media varía de un 70%, en los períodos secos, a un 85% en los húmedos. El brillo solar en la parte baja presenta valores promedios de 2.500 horas anuales, mientras que en la parte media y alta las horas de insolación varían de 2.000 hasta 1.400 horas anuales.

9.1.4 El Suelo de Perijá, Reserva Forestal y Agropecuaria

El 80 % aproximadamente de los suelos de la Serranía están incluidos agrológicamente en las clases VI, VII y VIII con una moderada a baja calidad, dadas sus condiciones topográficas, las limitantes químicas por el alto contenido de aluminio y las limitantes físicas manifestada por la gran presencia de rocas, gravilla y horizontes arcillosos en su superficie; por lo cual su uso más recomendado es el forestal, como así lo regula la Ley 2ª de 1959 por ser esta una zona esencialmente de reserva forestal. No obstante, la colonización espontánea que experimentó la Serranía por efecto de la violencia en la década de los cuarenta introdujo las actividades agrícola y ganadera de subsistencia. Proceso que se ha reactivado en las últimas tres décadas con la reubicación por parte del INCORA de campesinos colombianos expulsados del territorio venezolano, el asentamiento de población desplazada de otros lugares del departamento y por el auge de los cultivos ilícitos en la Serranía. Esta situación ha generado los problemas ambientales del suelo que se relacionan en el siguiente cuadro:

Conflictos de uso del suelo en la Serranía del Perijá

TIPO DE CONFLICTO	Áreas (Has) Afectadas 2002	Áreas (Has) Afectadas PGAR 2013
Conflictos ambientales de leves a moderados por intervención de bosques primarios en zonas de alta biodiversidad	37.697	50.600
Conflictos ambientales moderados a severos por intervención de bosques sucesionales, pérdida de biodiversidad	196.396	213.000
Conflictos ambientales moderados a severos por impermeabilización de suelos, pérdida de biodiversidad, sobre pastoreo, secamiento de caudales, en zonas de alta fragilidad ambiental	69.706	80.000
Conflictos ambientales moderados a severos por tecnologías inapropiadas, erosión y contaminación en zonas de alta fragilidad ambiental	472	2.500
Conflictos ambientales moderados a severos por intervención de bosque sucesionales y contaminación en cultivos permanentes y semipermanentes en zonas de alta fragilidad ambiental	217	3.000
Conflictos ambientales moderados por contaminación, pérdida de biodiversidad, erosión leve, en zonas de alta fragilidad ambiental e importancia hidrológica.	245.725	180.950
Conflictos ambientales severos en zonas degradadas por erosión y uso inadecuado de suelos.	19.837	25.000
Conflictos ambientales severos por impermeabilización de suelos, erosión y tecnologías inapropiadas en zonas de alta fragilidad ambiental de importancia hidrológica.	2.491	3.000
Conflictos ambientales leves a moderados por contaminación del nivel freático en zonas de aptitud agraria con restricciones por inundabilidad.	10.000	25.300
Conflictos ambientales leves por contaminación y pérdida de biodiversidad en zonas de aptitud agraria con restricciones menores	28.314	29.000
Conflictos ambientales moderados a severos por tecnologías inapropiadas, contaminación, erosión y perdida de biodiversidades zonas de aptitud agraria con restricciones por erosión y clima seco	16.989	17.000
TOTAL	**629.324**	**629.350**

No obstante, lo anterior, se debe precisar que aproximadamente un 30 % del suelo de la Serranía de Perijá presenta niveles de moderada a óptima conservación debido a que se encuentran cubiertos de bosques naturales poco intervenidos y los niveles de conflicto son mínimos y no sobrepasan la capacidad de carga del ecosistema. Los suelos de la Serranía se caracterizan, entonces, por lo siguiente:

Los suelos de las montañas denudativas fluviogravitacionales que abarcan una extensión de 196.599 hectáreas, se encuentran en áreas de clima templado húmedo localizados en la parte central y suroriental de la Serranía entre los 1.000 y 2.000 msnm, se caracterizan por una baja evolución muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas finas a medias, reacción fuertemente ácida y fertilidad muy baja a moderada; presentan como limitantes para su uso, rocas en superficie y concentración altas de aluminio. En clima cálido, estos suelos se distribuyen en la parte centro y suroriental de la Serranía a alturas inferiores a los 1.000 msnm. Se caracterizan por ser de baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas finas a medias, reacción ligeramente ácida y fertilidad moderada a alta; están limitados por piedras en la superficie. De otra parte, en clima templado, húmedo y seco, en los municipios de Río de Oro y González, los procesos de degradación han afectado y transformado severamente los ecosistemas naturales y la

calidad de vida de la población.

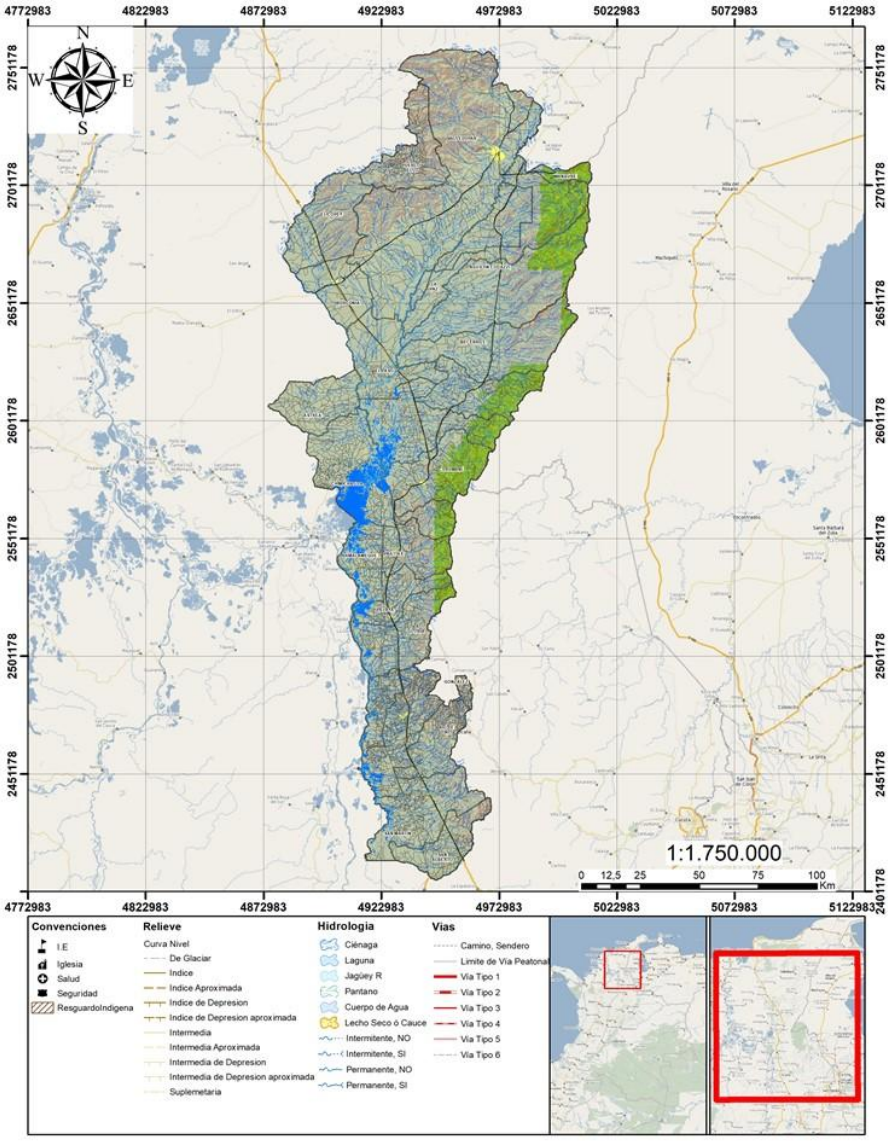
Por la pérdida total de la vegetación natural, y por la topografía y el clima se produce escurrimiento superficial, evidenciándose erosión laminar en surcos y cárcavas, en grado moderado a severo, produciéndose flujos superficiales de agua en las zonas de escasa cobertura o donde no hay cubrimiento multiestrata de ésta. En el área son evidentes los procesos de erosión en masa como deslizamientos traslacionales, derrumbes, flujo de detritos y suelo por acción de las aguas de escorrentía y la gravedad.

Los suelos de las montañas estructurales denudativas ocupan una extensión de 390.975 hectáreas. En el clima frío se localizan en la parte alta de los municipios de La Paz, Agustín Codazzi y Becerril en alturas comprendidas entre los 1.900 y 2.800 msnm; se caracterizan por ser de baja evolución, superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas medias a moderadamente gruesas, reacción ácida y fertilidad baja; están limitados por pedregosidad superficial en sectores y concentraciones altas de aluminio. En clima emplado húmedo los suelos localizados al norte en la parte media de la serranía se caracterizan por ser de baja evolución, muy superficiales a profundos, bien drenados, de texturas francas medias y gruesas, reacción ácida a muy ácida y fertilidad baja; presentan como limitantes para su uso piedra y gravilla y concentraciones altas de aluminio. En clima cálido húmedo al norte, centro y sur de la serranía en alturas inferiores a los 800 m s n m los suelos son de baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, de texturas finas a medias, reacción muy ácida y fertilidad baja; se encuentran limitado para su uso por roca en su superficie.

En las partes altas de la Serranía, de relieve escarpado y en zonas donde la acción antrópica ha intervenido los sistemas naturales, se han originado una serie de procesos denudativos, evidentes en los tipos de erosión y remoción en masa observados. La escorrentía superficial ha originado, al norte de la serranía procesos de escurrimiento superficial, manifiestos en erosión laminar y surcos; procesos de flujo subsuperficial de agua (difuso y concentrado) en los sectores de bosque intervenido y procesos de remoción en masa, tipo deslizamientos múltiples y formación de terrazas. En algunos sectores como la Cuchilla de Las Palmas, municipio de Agustín Codazzi, se observan procesos derivados de la acción de las aguas corrientes, ocasionando socavación, sedimentación y arrastre de los materiales de los cauces de las quebradas y ríos hacia las partes bajas. Los suelos de colinas estructurales denudativas se extienden por 38.729 hectáreas y en clima templado seco se localizan al suroriente del departamento y se caracterizan por su baja a media evolución, profundidad efectiva superficial, drenaje excesivo, texturas medias y fertilidad moderada. En clima cálido húmedo al sur del departamento los suelos son de baja a media evolución, superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas finas a medias, reacción ácida a neutra y fertilidad moderada; se encuentran limitados para su uso por arcilla y piedra en la superficie. En clima cálido seco, estos suelos se distribuyen en la parte baja de la serranía, al norte del departamento; son suelos de muy baja evolución, muy superficiales, excesivamente drenados, texturas francas, reacción neutra y fertilidad baja, están limitados por roca, gravilla y piedra en superficie. En el sector norte de la serranía en clima cálido seco y sobre las laderas se observan procesos iniciados por el escurrimiento superficial del agua, originando erosión laminar y en surcos de intensidad severa. Hacia el sur, el clima cálido húmedo se presenta erosión laminar y concentración de los escurrimientos de agua por las laderas originando erosión en cárcavas. Los suelos de las colinas disectadas en clima cálido seco se localizan al sur del departamento en las zonas adyacentes a la serranía, son suelos de muy baja evolución, muy superficiales,

excesivamente drenados, reacción neutra y fertilidad moderada, se encuentran limitados por pedregosidad y gravilla en la superficie. Las colinas disectadas predominantes en los alrededores de los municipios de Aguachica y Gamarra están

afectadas de manera general por erosión laminar en las zonas de mayor pendiente, con escasa vegetación y material parental aflorante, predominan las formas de erosión en cárcavas de intensidad moderada a severa.



9.1.5 Los Ríos de la Serranía del Perijá

La Serranía de Perijá se constituye en el sistema orográfico principal del departamento por su influencia en 17 de sus 25 municipios. En ella nacen 20 ríos principales como el Manaure, Chiriaimo, Tocaimo, Magiriaimo, Maracas, Casacará, Tucuy, Sororia, La Mula,

Animito, Anime, San Pedro, La Honda, Singararé, El Carmen, Buturama, La Dorada, San Alberto, Río de Oro, Múcura, y un sin número de quebradas y arroyos, que surten de agua a 14 cabeceras municipales donde se asientan unas 200.000 personas y a acueductos corregimentales y veredales que benefician a cerca de 100.000 personas; e irrigan las tierras de cultivo ubicadas en los Valles de los ríos Cesar, Magdalena y Lebrija, donde se localiza la agricultura comercial de sorgo, arroz, caña, algodón y palma africana entre otros y la ganadería con un posicionamiento importante; y por último, retroalimentan el Complejo Cenagoso de Zapatosa y el Río Magdalena, considerados como el principal "nicho ictiológico de peces de agua dulce" de Colombia.

De los 20 ríos mayores que nacen en la Serranía, 11 son tributarios del río Cesar y le aportan unos 1.326 millones de m/año, que contribuyen a mantener un caudal que sin embargo en la época de estiaje es bastante deficitario; 4 tributan al río Magdalena, 3 al río Lebrija y 2 a la cuenca del río Catatumbo (sur del departamento).

A simple vista, el potencial hídrico de la serranía es bastante significativo y su utilidad es determinante ya que de ella depende el bienestar y la calidad de vida de un 50% de la población del departamento, sin embargo, este potencial y utilidad cada día se ve más amenazado y disminuido por la tala indiscriminada de bosques protectores de agua, la destrucción y ocupación de nacimientos para actividades agropecuarias, el uso indiscriminado que se hace del recurso principalmente para actividades agrícolas y por la contaminación que sufren las corrientes ya sea por agentes físicos como sedimentos provenientes de la erosión y/o materia orgánica originada en actividades agropecuarias o por vertimientos de alcantarillados, o por agentes químicos cuyo origen generalmente se da en las actividades agrícolas o derrames accidentales o dirigidos, como en el caso de la quebrada el Carmen y Simaña que constantemente son afectadas por derramen de petróleo provocados por atentados terroristas que buscan alterar la infraestructura económica del país.

Los efectos de esta situación se observan claramente en los períodos de sequía, cuando el caudal de los ríos Manaure, Chiriaimo, Maracas, Tucuy, Anime, de Oro, San Alberto y las quebradas San Pedro, Honda, Buturama, Torcoroma, Simaña, Singararé, entre otras disminuye significativamente con las obvias consecuencias: afectación de la calidad de vida de las cabeceras municipales de la ecorregión, destacándose Manaure, La Paz, San Diego, Agustín Codazzi, Becerril, Curumaní, Pailitas, Aguachica, Río de Oro, González, San Alberto.

Acorde con la situación descrita, es evidente que la tendencia que presenta la situación de este recurso es bastante preocupante y pone en peligro el bienestar de una gran población, ya que el futuro económico y ambiental de esta depende en gran medida de la potencialidad y utilidad del agua.

9.1.6 Situación de las áreas de manejo especial de la Serranía del Perijá

Como se señaló anteriormente, en esta ecorregión se localizan las Reservas Forestales de la Serranía de Los Motilones (Ley 2ª de 1959) y del río Magdalena (Ley 2ª y Decreto 0111 de 1959) con área de 566.000 hectáreas. Estas áreas de manejo especial fueron creadas con el objeto de proteger la biodiversidad e incentivar la economía forestal del área bajo un esquema de manejo controlado y en armonía con las características naturales del área que en su momento (1959) representaban una abundancia y diversidad que dio pie para su declaración como Reserva Forestal. Sin embargo, la realidad de hoy en día muestra un

área en avanzado y preocupante estado de deterioro ambiental producto de la intervención antrópica, que ya causó una inminente desestabilidad ecológica y socioeconómica en el territorio y de su área de influencia indirecta.

Las poblaciones asentadas en las reservas han tenido muchas dificultades para "desarrollarse convenientemente" por las limitaciones impuestas en su momento la Ley para el uso de las áreas de reserva; ya que, de acuerdo a ésta, el uso forestal del suelo no puede ser cambiado y solo se hará cuando prime el interés general, pero sólo cuando se haya hecho la sustracción del área en cuestión para lo que la autoridad competente es el Ministerio del Medio Ambiente; tampoco se podrán titular tierras ni construir infraestructura sin el lleno de este requisito. Desafortunadamente un 60% de esa reserva forestal se encuentra en cultivos limpios de frijol y maíz con tecnologías inapropiadas, como por ejemplo su siembra a favor de la pendiente. Otra buena parte de la zona de reserva forestal se encuentra en cultivos de café tradicional, que entre otras cosas son cafetos no renovados, en estropeadas condiciones fitosanitarias.

9.1.7 Dotación de recursos naturales no renovables Serranía del Perijá

De acuerdo a la información disponible, el municipio más rico en cuanto a la diversidad mineralógica es Curumaní; este al parecer posee en el subsuelo importantes yacimientos de calizas, agregados pétreos, fluorita, cuarzo, barita, hierro y oro. De estos Minerales que en alguna medida han sido explotados, la barita, el oro, la caliza y el mármol, no presentan un desarrollo tecnológico apropiado, su explotación se lleva a cabo de manera rudimentaria e irracional, y con altos costos ambientales.

El Carbón hasta el año 2004 se consideraba como abanderado en desarrollo tecnológico en constante proceso de optimización, pero en la actualidad es la actividad que más costos ambientales le ha generado a la región, por el manejo inadecuado e incontrolado de las multinacionales, por realizar activadas de extracción de manera apresurada, ligera y desmedida de acumular riqueza, sin tener en cuenta los daños ambientales, sociales y económicos en toda la biomasa, y lo más preocupante, las afectaciones negativas en la salud pública de ciudades y centros poblados al entorno de estas explotaciones.

9.2 GEOLOGÍA SERRANÍA DEL PERIJÁ

La temática corresponde a uno de los componentes que integran el conocimiento del subsuelo, identificando características para la determinación de la dinámica en el área de estudio. Para el ordenamiento territorial, la geología se convierte en uno de los ejes temáticos principales para la caracterización del territorio, definido a partir de su composición litológica, el comportamiento estructural del área (Fallas, plegamientos, rasgos estructurales) y como dependen las formas del terreno a partir del origen de estos materiales, junto a esto la identificación y determinación de posibles zonas para el aprovechamiento de recursos naturales no renovables y su riqueza en general marcan un panorama para el desarrollo sostenible establecido a futuro y la conservación del recurso hídrico.

El análisis y la identificación de las formaciones geológicas, su estratigrafía, la dinámica estructural para determinar su evolución, la sismicidad del área y el aprovechamiento de

los recursos naturales del subsuelo, presentan un conocimiento claro de los factores condicionantes para la caracterización hidrogeológica, geomorfológica, morfodinámica, la génesis de los suelos y se constituye como un insumo importante para la zonificación de amenazas naturales enfocada para la gestión del riesgo.

9.2.1 Marco Geológico Regional

Se compone por rocas de origen variado, predominantemente por sedimentarias clásticas y de origen calcáreo del cenozoico, donde la actividad tectónica ha jugado un papel importante en la evolución morfológica de la cuenca generando relieves montañosos y de gran pendiente hacia la zona occidental, mientras que los depósitos cuaternarios hacia la parte oriental de la cuenca se asocian a procesos fluviales intensos, seguido por procesos gravitacionales tales como de abanico y coluviales antiguos.

Por otra parte, en el sector del piedemonte occidental de la Serranía de Perijá existe un amplio cinturón de rocas de origen volcánico de edad Jurásica y carbonatos del cretáceo caracterizado por configurar un perfil topográfico escarpado, pero de altura moderada.

Los estilos estructurales en el Valle del Cesar y Serranía de Perijá son en gran medida el resultado de la inversión de estructuras Preandinas del rift Mesozoico, (Colletta et al, 1990 en cartografía geológica y muestreo geoquímico de la parte norte de la serranía de Perijá planchas 21, 22, 27, 28, 34 y 35).

Tabla 1.1. Unidades cronoestratigráficas presentes en el área de la cuenca

Nomenclatura	Nombre	Edad	Descripción
Q-al	Depósito Aluvial	Cuaternario	Depósitos aluviales y de llanuras aluviales.
Q-ca	Depósito de Abanico y Coluviales	Cuaternario	Abanicos aluviales y depósitos coluviales.
b4k1-Sm	Grupo Cogollo	Barremiano - Cenomaniano	Calizas, lodolitas negras y margas. Cuarzoarenitas de grano fino y lodolitas arenosas.
b1?b4-Sct	Formación Río Negro	Berriasiano? - Barremiano	Cuarzoarenitas y arenitas feldespáticas de grano medio a conglomeráticas, y conglomerados.
J-Vf	Eventos Intensivos ácidos	Jurásico	Riolitas, dacitas, andesitas, cuarzodioritas.
J1J2-VCct	Formación La Quinta	Jurásico Inferior-Jurásico Medio	Arenitas, limolitas y calizas intercaladas con tobas, brechas,

Nomenclatura	Nombre	Edad	Descripción
			aglomerados y lavas riolíticas a andesíticas.
P-Sctm	Formación Manaure	Pérmico	Conglomerados basales, arenitas rojas y calizas.
D2D3-Sctm	Formación Cachirí	Devónico Medio-Devónico Superior	Conglomerados; arenitas de grano fino a medio con intercalaciones de limolitas, y arcillolitas rojizas.
εO-Mbg	Serie del Perijá	Cámbrico-Ordovícico	Filitas, cuarcitas, metaconglomerados, y metarenitas feldespáticas y calcáreas.

9.3 ESTRATIGRAFÍA SERRANÍA DEL PERIJÁ

En la Serranía del Perijá, afloran rocas de origen sedimentario con edades antiguas hacia la zona oriental y rocas recientes con materiales de origen sedimentario químico como las calizas del Grupo Cogollo.

Las rocas aflorantes, abarcan desde el Pérmico con la Serie del Perijá, pasando por el cretácico con rocas como la Formación Río Negro y la Formación Cogollo, hasta los depósitos correspondientes al Pleistoceno – Holoceno.

En general, el carácter litológico de las sedimentitas, la geometría de los cuerpos, las estructuras internas de diverso origen, entre otras, constituyen los aspectos fundamentales que apoyan el análisis litofacial y la asociación de facies de las secuencias y parasecuencias de las formaciones geológicas presentes.

9.3.1 Unidades del Paleozoico

Mantiene una dirección noreste – noroeste sobre el flanco de la serranía. Estratigráficamente corresponde a la unidad más baja expuesta en el área de estudio y en general en la Serranía del Perijá. Liddle, Harris y Wells (1943) definen con el nombre de Serie Sierra de Perijá, al complejo basal de dicha sierra, en el estado Zulia en Venezuela. Hea y Whitman (1960), describieron la Serie Perijá en el caño Grande, afluente del río Cachirí en el flanco Oriental de la Sierra, ubicándola en su columna estratigráfica por encima de lo que llamaron el basamento, e infrayaciendo a la Formación Caño Grande del Devónico PDVSA (2009). Bowen (1972), considera que la secuencia descrita como Serie Perijá, es en realidad una unidad litoestratigráfica y le asigna rango formacional (Tomado de cartografía geológica y muestreo geoquímico de la parte norte de la serranía de Perijá planchas 21, 22, 27, 28, 34 Y 35. 2010).

Esta unidad se constituye de filitas color gris a ocre, algunas presentan variación a color verde, con presencia de venas de cuarzo predominantemente, se intercala con metarenitas color gris verdoso, de grano fino a medio, compactas, silíceas, estructura masiva, presenta

cuarcitas compactas de color ocre a gris claro, masivas, y en algunos sectores se presentaron esquistos micáceos.

9.3.2 Formación Cachirí (PD)

Esta unidad se localiza hacia la zona centro – este de la cuenca, en la vereda Laguna de los Indios en el municipio de La Paz y en la vereda El Milagro del municipio Agustín Codazzi. Se compone hacia la base de conglomerados color gris a ocre, tabulares, compuesto por guijos y cantos de origen metamórfico, embebidos en matriz de arena fina a muy fina cuarzosa, suprayacente se presentan areniscas de grano fino a medio intercalada con limolitas silíceas, masivas, moderadamente oxidadas, hacia el tope se presentan limolitas ligeramente calcáreas de color negro intercalada con calizas tipo wackestone de color gris. Botero (1950) establece que esta Formación descansa sobre una superficie de erosión fósil, el contacto inferior con la Serie del Perijá es una discordancia angular, el contacto superior con la Formación Manaure es discordante, variando sus etapas deposicionales.

La edad de la Formación Cachirí, postulada por Forero (1970), es de edad Devónico inferior alto hasta el comienzo del Devónico Superior. Forero (1970), sugiere que las Formaciones Caño del Oeste y Campo Chico podrían corresponder a facies calcáreas del tope de esta unidad, en la sección de Manaure, en la quebrada las Mercedes; y que en el lado colombiano de la cuenca dichos depósitos habrían sufrido erosión antes de la depositación de la Formación Manaure (Tomado de cartografía geológica y muestreo geoquímico de la parte norte de la serranía de Perijá planchas 21, 22, 27, 28, 34 Y 35. 2010).

9.3.3 Formación Manaure (Pp-c)

Se localiza hacia la zona centro, en las veredas El Milagro y Perijá del municipio Agustín Codazzi, en el margen oriental del río Magiriaimo, aflorando en la vía que comunica de casa en el aire con casa verde y la arenera. Compuesta por calizas de color gris oscuro a ocre con venillas de calcita, moderadamente oxidadas, areniscas color gris verdoso, con fracturamiento considerable y limolitas arenosas color pardo rojizo a gris verdoso, alto grado de oxidación y altamente fracturadas. Su disposición es en capa gruesas tabulares, competentes, intercalada con limolitas dispuestas en capas delgadas. Esta unidad suprayace la Formación Cachirí en contacto de tipo discordante, el contacto superior con la Formación La Quinta es una discordancia de tipo angular, mostrando buzamientos más altos por su plegamiento lo cual establece una actividad tectónica intensa en estas rocas.

Según la fauna y de acuerdo con Forero (1970) se le asigna a esta unidad una edad que va desde el Pensilvaniano medio a superior, hasta el Pérmico medio. Con base en la presencia de Productidos y Fusulinidos, y las asociaciones presentes, se le puede asignar una edad a la formación dentro del Carbonífero al Pérmico (Tomado de cartografía geológica y muestreo geoquímico de la parte norte de la serranía de Perijá planchas 21, 22, 27, 28, 34 Y 35. 2010).

9.3.4 Unidades del Mesozoico

Formación La Quinta (T3J1q)

Se distribuye en los municipios de San Diego, La Paz y Agustín Codazzi. Regionalmente muestra una dirección SW-NE, sus mejores exposiciones se identifican en la vía que

conduce del caserío Nuevas Flores hacia el sector de Sabana Rubia, en la vía que conduce con la vereda Arroyo de Agua y en el camino que conduce del casco urbano de Agustín Codazzi con el batallón.

Esta unidad se compone por areniscas de grano fino a medio, compactas, dispuestas de forma tabular en capas medias - gruesas, con alto grado de oxidación, fracturadas, limolitas tabulares en capas delgadas y medias, color pardo rojizo, y se encuentran intercaladas de manera local con rocas volcano sedimentarias efusivas de composición ácida como tobas riolíticas de color gris claro a verdoso, textura porfirítica con cristales finos de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico.

Esta unidad entra en contacto de tipo discordante suprayaciendo la Serie del Perijá, Formación Manaure y la Formación Cachirí. El contacto superior con la Formación Rionegro y el grupo Cogollo es una discordancia de tipo angular, remarcada por el cambio en los buzamientos de la capa como se identifica hacia la parte alta de la cuenca, en el sector de Sabana Rubia y en límites con la República Bolivariana de Venezuela.

Eventos intensivos ácidos (J1ra)

Se localiza hacia la parte oeste del río Magiriamo, en la vereda Espíritu Santo del municipio de La Paz y en la vereda El Milagro del municipio Agustín Codazzi. Compuesta por rocas volcánicas intermedias como andesitas porfiríticas, constituida por fenocristales de plagioclasa con procesos de alteración a sericíta, clorita y en algunos casos se presenta epidota. Esta unidad se diferencia de la Formación La Quinta por presentar una composición variada de origen ígneo, sin embargo, en algunos casos se incluye en la misma por corresponder a eventos simultáneos a la deposición de dicha formación y asociada a eventos de flujos volcánicos lávicos. Estas rocas se encuentran afectadas por la falla Espíritu Santo y se levantan en contacto de tipo fallado con la Formación La Quinta.

Formación Río Negro (K1b4b5r)

Hedberg en 1931 denomina "Río Negro Conglomerate" a unos depósitos de conglomerados y areniscas de grano grueso del Cretáceo inferior de la Serranía de Perijá, en Zulia (Venezuela). Hedberg & Sass (1937) la elevan al rango de Formación Río Negro y posteriormente Sutton (1946) y Miller (1960) restringen el uso del término Formación Río Negro para la zona de areniscas o conglomerados que afloran próximos a la localidad tipo (INGEOMINAS, 2011).

La unidad se localiza hacia el este y sur de la cuenca, compuesta por areniscas cuarzosas de grano medio con presencia de gravas subredondeadas, color ocre a gris, compactas, con granos subangulares a subredondeados, laminación ondulosa paralela discontinua, dispuesta en capas gruesas tabulares, hacia el tope se evidencian gravas redondeadas embebidas en matriz arenosa. El contacto infrayacente con la Formación La Quinta es una discordancia de tipo angular, y el contacto superior con el Grupo Cogollo es de tipo discordante.

Grupo Cogollo (K1b5K2k1c)

Se localiza hacia el sur en la vereda Perijá del municipio de Agustín Codazzi, Hacienda Las Flores del municipio de La Paz y en la vereda Nuevas Flores del municipio de San Diego, aflorando en la vía que comunica del sector La Duda hacia el casco urbano de Agustín Codazzi y en el sector de Nuevas Flores como cerros residuales.

En el área de la cuenca se constituye por calizas tipo packstone y mudstone esparíticas, en

capas gruesas, masivas, compactas, con presencia de bivalvos y restos de conchas, con textura cristalina, de color gris claro en algunos sectores con variaciones a pardo.

Depósitos de Abanico (Q1ab)

Se asocia a la deposición de los materiales torrenciales generados por el aumento en las corrientes debido al levantamiento de la serranía del Perijá, se constituye por materiales heterogéneos compuestos por bloques, cantos y gravas angulares - subangulares embebidas en matriz arenosa-limosa de grano medio, sin un orden definido en la disposición de los materiales. No tiene un espesor definido debido a la erosión a la que se ha sometido. En el área de estudio se identifican en la vereda Nuevas Flores del municipio de San Diego, vereda Laguna de Los Indios del municipio de La Paz y en algunos sectores de la vereda Perijá del municipio Agustín Codazzi.

Depósitos de terraza aluvial (Q1t)

Se componen de materiales como gravas, arenas, limos y arcillas erosionados por el socavamiento ocasionado por los cauces fluviales, lo cual son sedimentos inconsolidados subredondeados – redondeados, moderadamente sorteados con gradación normal acorde a su origen deposicional, localizados principalmente hacia la parte topográficamente baja, en las veredas Nuevas Flores y Brasiles del municipio de San Diego, Minguillo y Laguna de los Indios del municipio de La Paz y vereda La Perijá del municipio Agustín Codazzi

Depósitos coluviales (Q2co)

Corresponde a depósitos recientes, asociados al desprendimiento de rocas en geoformas con pendientes muy abruptas a escarpadas, constituidos por bloques y cantos mal sorteados, generalmente se encuentran embebidos en una matriz fina arcillosa, limosa o arenosa fina. Su espesor es variable, presenta una resistencia muy baja, principalmente al incrementar las presiones intersticiales como consecuencia de las lluvias intensas y cuando se pone en contacto con el sustrato rocoso.

Depósitos de Glacis (Q2g)

Depósitos que se constituyen por arenas de grano fino, lodo y gravas, es disgregable, moderadamente sorteados y con una matriz lodosoportada, provenientes de la erosión de la ladera adyacente, estos depósitos se caracterizan por su textura arenosa-limosa de granos subangulares y esfericidad baja, permeabilidad baja a moderada. El relieve presenta muy bajo contraste, teniendo diferencias altitudinales menores a 30 m, la topografía es suavemente inclinada a inclinada (< 5 - 10°), longitud corta, forma convexa.

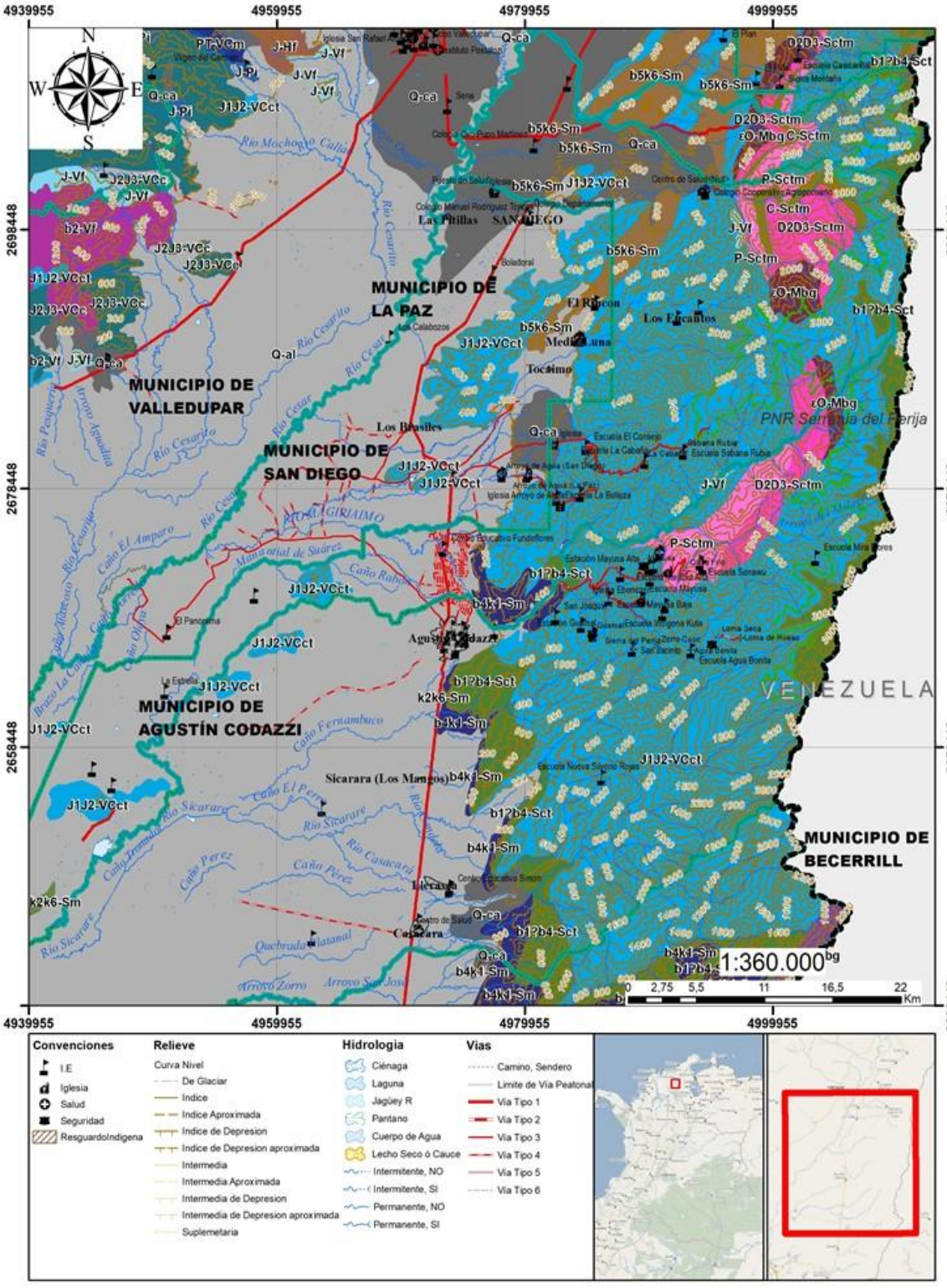
Depósitos aluviales (Q2al)

Estos materiales son de muy baja consolidación, compuestos por gravas, arenas con granulometría variada dependiendo de las corrientes aluviales, limos y arcillas orgánicas, en general, estos depósitos están pobremente sorteados, compuestos por cantos y bloques, con una textura limosa, arenosa, gravosa, y matriz areno-limosa. Su modificación en la composición de los materiales es variable a partir de la erosión y el aumento de los cauces, se identifica hacia el oeste de la cuenca, en la vereda Los Brasiles, Nuevas Flores y Tocaimo del municipio de San Diego, veredas Laguna de los Indios y Minguillo del municipio de La Paz, y la vereda El Milagro del municipio Agustín Codazzi.

Estos materiales son de muy baja consolidación, compuestos por gravas, arenas con granulometría variada dependiendo de las corrientes aluviales, limos y arcillas orgánicas,

en general, estos depósitos están pobremente sorteados, compuestos por cantos y bloques, con una textura limosa, arenosa, gravosa, y matriz areno-limosa. Su modificación en la composición de los materiales es variable a partir de la erosión y el aumento de los cauces.

GOBERNACIÓN DEL
CESAR



9.4 GEOMORFOLOGÍA SERRANÍA DEL PERIJÁ

9.4.1 Unidades y subunidades en ambiente estructural

Ladera estructural de espinazo (Sele)

La ladera estructural de espinazo corresponde a aquella geoforma estructural con estratos dispuestos en el mismo sentido de la pendiente del terreno, con buzamiento entre 25 y 70°, está compuesta por areniscas, conglomerados, calizas, lutitas y limolitas. La superficie presenta un relieve relativo moderado (250 - 500m), con pendiente topográfica que varía de muy abrupta a escarpada (20 – 30° y 31 – 45°), moderadamente larga a larga (250 - 1000m) y de forma recta. El drenaje es de tipo dendrítico. Su morfogénesis se asocia con el fallamiento y plegamiento de los bloques rocosos más competentes (duros) en respuesta al levantamiento de la Serranía del Perijá, haciendo que las capas sedimentarias se inclinaran más de los 25°, por lo tanto, estas laderas son el resultado de los procesos o deformaciones tectónicas expresadas por la influencia de las fallas Espíritu Santo y La Colonia (morfoestructura). Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad corresponden a derrumbes localizados, deslizamientos rotacionales localizados y escurrimiento superficial difuso.

Ladera estructural de cuesta (Scle)

Las laderas estructurales de cuesta son geoformas con estratos dispuestos en el mismo sentido de la pendiente del terreno, con buzamiento entre 10 y 25°, constituidas por areniscas, conglomerados, calizas, lutitas y limolitas. El relieve relativo es moderado (250 - 500m), con pendiente topográfica que varía de muy abrupta a escarpada (20-30 y 31 – 45°), moderadamente larga a larga (250 - 1000m) y de forma recta. Presenta drenaje dendrítico. Su morfogénesis se asocia con el fallamiento y plegamiento de los bloques rocosos en respuesta al levantamiento de la Serranía del Perijá, haciendo que las capas sedimentarias se inclinaran entre los 10 y 25 grados, por lo tanto, estas laderas son el resultado de los procesos o deformaciones tectónicas expresadas por la influencia de las fallas Espíritu Santo y La Colonia y, los ejes sinclinorios y anticlinorios al norte de Cerro Pardo (morfoestructura). Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron derrumbes localizados y escurrimiento superficial difuso.

Ladera de contrapendiente de cuesta (Sclc)

La ladera de contrapendiente de cuesta corresponde a una geoforma estructural-erosional cuyos estratos están dispuestos en contra de la pendiente del terreno, configura el frente o escarpe de las capas con buzamiento entre 10 y 25°, está compuesta por areniscas, conglomerados, calizas, lutitas y limolitas. La superficie presenta un relieve relativo bajo (50 - 250m), con pendiente topográfica que varía de escarpada a muy escarpada (31 - 45 y >45°), corta (50 - 250m) y de forma recta. El drenaje es de tipo subparalelo. Su morfogénesis se asocia con el fallamiento y plegamiento de los bloques rocosos en respuesta al levantamiento de la Serranía del Perijá, haciendo que las capas sedimentarias se inclinaran entre los 10 y 25 grados y formaran estos frentes rocosos en aquellas franjas donde se fracturaron las capas; la unidad es el resultado de los procesos o deformaciones tectónicas originados por las fallas Espíritu Santo y La Colonia y, los ejes sinclinorios y anticlinorios al norte de Cerro Pardo (morfoestructura). Los procesos morfodinámicos

identificados corresponden a desprendimientos y derrumbes muy localizados.

Ladera de espolón (Ses)

La ladera de espolón es una saliente de morfología alomada, dispuesta perpendicularmente a la tendencia estructural general de la región, se compone de conglomerados, areniscas rojas, limolitas, lodolitas negras, lutitas y tobas riolíticas. El relieve relativo es moderado (250 - 500m), con pendiente topográfica que varía de muy inclinada a escarpada (10 – 45°), moderadamente larga a larga (250 - 1000m) y de forma irregular o escalonada. Presenta drenaje dendrítico. Su morfogénesis se asocia con el fallamiento y plegamiento de los bloques rocosos en respuesta al levantamiento de la Serranía del Perijá, la competencia diferencial de los materiales favoreció la configuración de esta geoforma. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son deslizamientos localizados, escurrimiento superficial difuso, erosión.

9.4.2 Unidades y subunidades en ambiente denudacional

Ladera de sierra denudada (Dsdl)

La ladera de sierra denudada corresponde a aquella prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada, está compuesta por filitas, metarenitas arcósicas, esquistos micáceos y grafitosos, cuarcitas. La superficie presenta un relieve relativo moderado (250 - 500m), con pendiente topográfica que varía de muy abrupta a escarpada (20 – 45°), larga (500 - 1000m) y de forma irregular. El drenaje es de tipo dendrítico. Su origen es relacionado a procesos de erosión acentuada en sustratos rocosos metamórficos. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron deslizamientos localizados y erosión.

Cima de sierra denudada (Dsdc)

La cima de sierra denudada corresponde a la parte más alta de la prominencia topográfica de morfología montañosa y elongada, se compone de filitas, metarenitas arcósicas, esquistos micáceos y grafitosos, cuarcitas. El relieve relativo es muy bajo (<50m), con pendiente topográfica muy inclinada (11 – 15°), corta (50 - 250m) y de forma convexa. Su origen es relacionado a procesos de erosión acentuada en sustratos rocosos metamórficos. Los procesos morfodinámicos identificados corresponden a escurrimiento superficial difuso.

Ladera de loma denudada (Dld)

La ladera de loma denudada corresponde a la parte lateral de la prominencia topográfica de morfología alomada y elongada, está compuesta por conglomerados, areniscas rojas, limolitas, lutitas, calizas y tobas riolíticas. El relieve relativo es bajo (50 - 250m), con pendiente topográfica muy abrupta (20 – 30°), moderadamente larga (250 - 500m) y de forma irregular o escalonada. Presenta drenaje dendrítico. Su origen es relacionado a procesos intensos de meteorización y erosión diferencial. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son caídas y escurrimiento superficial difuso.

Cima de loma denudada (Dlc)

La cima de loma denudada corresponde a la parte más elevada de la prominencia topográfica de morfología alomada y elongada, compuesta por conglomerados, areniscas rojas, limolitas, lutitas, calizas y tobas riolíticas. La superficie presenta un relieve relativo muy bajo (<50m), con pendiente topográfica muy inclinada (11 – 15°), corta (50 - 250m) y de forma convexa e irregular. Su origen es relacionado a procesos intensos de

meteorización y erosión diferencial. Su origen se asocia a procesos de erosión y meteorización diferencial acentuada. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron escurrimiento superficial difuso y derrumbes muy localizados.

Ladera y cima de cerro remanente o relicto (Dcrem)

Las laderas y cimas de cerro remanente o relicto son prominencias topográficas aisladas de morfología colinada, alomada o montañosa que sobresalen de la topografía circundante con cimas agudas a redondeadas, están compuestas por conglomerados, areniscas rojas, lutitas y tobas riolíticas. La superficie presenta un relieve relativo muy bajo (<50m), con pendiente topográfica abrupta (16 – 20°), corta (50 - 250m) y de forma irregular o escalonada. El drenaje es de tipo dendrítico. Su origen se asocia a procesos de erosión y meteorización diferencial acentuada. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son escurrimiento superficial difuso.

Ladera erosiva (Dle)

La ladera erosiva corresponde a una superficie configurada por frecuentes procesos denudacionales activados principalmente por la disección hídrica y el posterior incremento de la pendiente topográfica. La unidad presenta un relieve relativo bajo (50 - 250m), con pendiente topográfica muy abrupta (20 – 30°), moderadamente larga a larga (250 - 1000m) y de forma irregular. El drenaje es de tipo subparalelo y dendrítico. Su origen es relacionado a procesos de transporte y deposición de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. Los procesos morfodinámicos identificados corresponden a caídas y escurrimiento superficial difuso.

Glacis de acumulación (Dga)

El glacis de acumulación corresponde a una superficie de acumulación de materiales transportados por la erosión laminar, constituido por depósitos coluviales de material fino y bloques, producto de la erosión de las laderas circundantes. Su relieve relativo es muy bajo (<50m), con pendiente topográfica muy inclinada (11 – 15°), corta a moderadamente larga (50 - 500m) y de forma convexa. Presenta drenaje subparalelo. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron escurrimiento superficial difuso.

Lóbulo coluvial (Dcol)

El lóbulo coluvial es una estructura en forma de lóbulo o abanico, configurado por depósitos de material fino derivado parcialmente de roca fragmentada, se presenta usualmente cubierto por grandes bloques. Su origen es relacionado a procesos de transporte y deposición de materiales sobre las laderas y por efecto de procesos hidrogravitacionales en suelos saturados y no saturados. La superficie presenta relieve bajo, pendiente topográfica muy abrupta, moderadamente larga a larga e irregular. La unidad corresponde a movimientos en masa

9.4.3 Unidades y subunidades en ambiente fluvial y lacustre

Abanico fluviotorrencial antiguo (Faaa)

El abanico fluviotorrencial antiguo es una superficie en forma de cono, de laderas cóncavas a convexas de morfología inclinada, alomada, constituido por depósitos conglomeráticos poco consolidados, de origen torrencial y aluvial con fragmentos de roca de tamaño métrico, cantos y arenas. La morfogénesis está relacionada con la acumulación torrencial y fluvial

en forma radial donde una corriente desemboca en una zona plana. El relieve relativo es moderado (250 - 500m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), muy larga (1000 – 2500m) y de forma convexo-cóncava. El drenaje es de tipo distributario. Los procesos morfodinámicos identificados corresponden a escurrimiento superficial difuso. La unidad dependiendo del grado de disección se asocia a antiguas facies torrenciales de los arroyos Riecito, El Tigre, La Candelaria y Arroyo de Agua principalmente.

Abanico fluviotorrencial subreciente (Faas)

El abanico fluviotorrencial subreciente corresponde a una superficie en forma de cono, de laderas cóncavas o convexas, de morfología plana, aterrazada, configurado por depósitos conglomeráticos sin consolidar de origen torrencial y aluvial, compuesto por cantos, arenas y arcillas. Su origen es relacionado a la acumulación torrencial y fluvial en forma radial donde una corriente desemboca en una zona plana. La superficie presenta un relieve relativo bajo (50 - 250m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), moderadamente larga (250 - 500m) y de forma recta. Presenta drenaje subparalelo. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son escurrimiento superficial difuso.

Plano de terraza de acumulación antigua (Ftan)

El plano de terraza de acumulación antigua es una superficie plana de extensión kilométrica, con laderas largas, constituido por depósitos aluviales sin consolidar de arenas gruesas y medias. Su origen está relacionado a procesos de erosión y acumulación aluvial, dentro de antiguas llanuras de inundación. Su formación incluye fases de acumulación, incisión y erosión vertical. El relieve relativo es bajo (50 - 250m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), moderadamente larga (250 - 500m) y de forma recta. El drenaje es de tipo subparalelo. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron escurrimiento superficial difuso, encharcamientos en sectores específicos e inundaciones por crecientes súbitas.

Plano de terraza de acumulación reciente (Ftar)

El plano de terraza de acumulación reciente corresponde a una superficie elongada, plana a suavemente ondulada, modelada sobre sedimentos aluviales, configurado por depósitos aluviales sin consolidar y seleccionados compuestos por gravas, arenas y limos. Su origen está relacionado a procesos de erosión y acumulación aluvial, dentro de antiguas llanuras de inundación. La superficie presenta un relieve relativo muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), moderadamente larga (250 - 500m) y de forma recta. Presenta drenaje subparalelo. Los procesos morfodinámicos identificados corresponden a escurrimiento superficial difuso.

Plano de inundación (Fpi)

El plano de inundación es una superficie de morfología plana, baja a ondulada, eventualmente inundable, se localiza bordeando los cauces fluviales, donde es limitado localmente por escarpes de terraza, constituido por depósitos aluviales sin consolidar compuestos por arenas, limos y arcillas. Su origen se asocia con anteriores desbordamientos de un cauce aluvial o varios cauces. El relieve relativo es muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), muy larga (1000 – 2500m) y de forma recta. El drenaje es de tipo subparalelo. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son inundaciones rápidas y lentas.

Plano anegadizo (Fpa)

El plano anegadizo corresponde a una superficie en forma de artesa, casi plana e irregular, con pendiente suave. se localiza en áreas planas mal drenadas. Su origen es relacionado a procesos de encharcamiento temporal, configurado por depósitos sin consolidar de material aluvial fino, está compuesto por limos, arcillas y en menor proporción arenas. La superficie presenta un relieve relativo muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), moderadamente larga (250 - 500m) y de forma cóncava. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron las inundaciones por pluviosidad (encharcamientos).

Cuenca de decantación (Basines) (Fcd)

La cuenca de decantación (basines) es una artesa cóncava a plano-cóncava, localmente llena de agua y pobremente drenada, constituida por depósitos aluviales sin consolidar de arenas finas, limos y arcillas. Su origen es relacionado al desborde temporal de canales o ríos adyacentes, sobre las terrazas o planos de inundación quedando como remanentes de agua. El relieve relativo es muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), corta (50 - 250m) y de forma cóncava. Los procesos morfodinámicos identificados corresponden a inundaciones.

Cauce de quebrada (Fcv)

El cauce de quebrada corresponde a un canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes permanentes o estacionales dentro de macizos rocosos, configurado por canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes secundarias permanentes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. La superficie presenta un relieve relativo muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°) en la zona media y baja de la cuenca, inclinada a abrupta y muy abrupta (6-20°) en la zona montañosa, extremadamente larga (>2500m), su forma también varía, para la zona montañosa configura valles en V, mientras que en la parte media y baja, es de tendencia plano-cóncava con fondos más amplios. Los procesos morfodinámicos que operan en esta unidad son inundaciones, derrumbes por retroceso de bermas y avenidas torrenciales.

Cauce de río (Fca)

El cauce de río es un canal de forma irregular excavado por erosión de las corrientes permanentes o estacionales, dentro de macizos rocosos y/o sedimentos aluviales. Particularmente, los cauces del río Magiriaimo, Rio Viejo y Arroyo de Agua, presentan una gradación en el tamaño de los clastos, para las partes altas se tienen bloques y cantos redondenados, en las zonas medias actualmente transportan cantos redondeados, mientras que, en las partes bajas, las arenas gruesas, medias y finas son las que prevalecen. El relieve relativo es muy bajo (<50m), con pendiente topográfica que varía de plana a suavemente inclinada (<5°), extremadamente larga (>2500m) y de forma compleja. Como procesos morfodinámicos para esta unidad se identificaron inundaciones, derrumbes por retroceso de bermas y avenidas torrenciales.

Tabla 1.2. Síntesis de jerarquización geomorfológica

Unidad	Símbolo	Morfogénesis		Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
Ladera estructural de espinazo	**Sele**	Ambiente morfoestructural	Corresponde a las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente la asociada a plegamientos y fallamientos.	Superficie con relieve moderado, pendiente topográfica muy abrupta a escarpada, moderadamente larga a larga y recta.	laderas rectilíneas con cimas angulares	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Ladera estructural de cuesta	**Scle**			Relieve moderado, pendiente topográfica muy abrupta a escarpada, moderadamente larga a larga y recta.	Laderas rectilíneas con cimas convexas	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Ladera de contrapendiente de cuesta	**Sclc**			Superficie con relieve bajo, pendiente topográfica escarpada a muy escarpada, corta y recta.	Laderas rectilíneas y convexo-cóncavas	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Ladera de espolón	**Sles**			Relieve moderado, pendiente topográfica muy inclinada a escarpada, moderadamente larga a	Laderas rectilíneas y convexo-cóncavas	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno

Unidad	Símbolo	Morfogénesis		Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
				larga, irregular o escalonada.				
Ladera de sierra denudada	**Dsdl**	Ambiente denudacional	Determinado por la actividad de los procesos erosivos hídricos y pluviales, y principalmente producto de procesos de meteorización, erosión y remoción en masa, sobre geoformas pre existentes.	Superficie con relieve moderado, pendiente topográfica muy abrupta a escarpada, larga e irregular. Relieve muy bajo, pendiente topográfica muy inclinada, corta y convexa.	Laderas rectilíneas y convexo-cóncavas	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Cima de sierra denudada	**Dsdc**			Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica muy inclinada, corta, convexa e irregular.	Superficie aguda y convexa	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Cima de loma denudada	**Dlc**			Relieve bajo, pendiente topográfica muy abrupta, moderadamente larga, irregular o escalonada.	Superficie convexa	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno

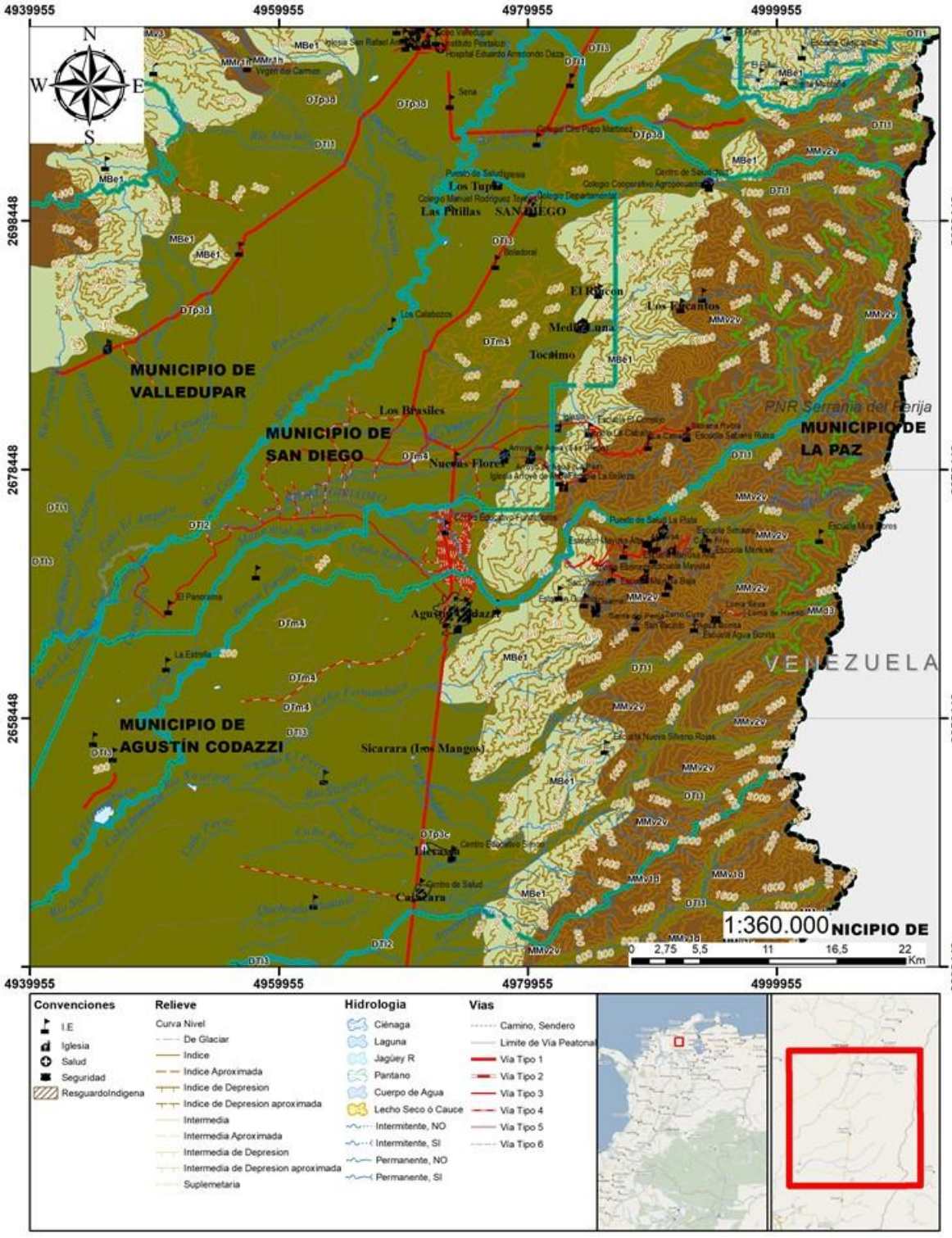
Unidad	Símbolo	Morfogénesis	Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
Ladera de loma denudada	**Dld**		Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica abrupta, corta, irregular o escalonada.	Laderas rectilíneas y convexo-cóncavas	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Ladera y cima de cerro remanente o relicto	**Dcrem**		Relieve muy bajo, pendiente topográfica muy inclinada a escarpada, larga a extremadamente larga, cóncava, convexa e irregular.	Laderas irregulares	Antigua	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Ladera erosiva	**Dle**		Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica muy inclinada, corta a moderadamente larga y convexa.	Laderas irregulares	Subreciente - reciente	Degradacional	Cordillera, Orógeno
Glacis de acumulació	**Dga**		Relieve muy bajo, pendiente topográfica muy inclinada,	Superficie convexa	Reciente	Agradacional	Cordillera, Orógeno

Unidad	Símbolo	Morfogénesis		Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
				corta a moderadamente larga y convexa.				
Lóbulo coluvial	**Dcol**			Relieve bajo, pendiente topográfica muy abrupta, moderadamente larga a larga e irregular.	Supercie rectilínea o convexa	Subreciente	Agradacional	Cordillera, Orógeno
Abanico fluviotorrencial antiguo	**Faaa**	Ambiente fluvial	Corresponde a las geoformas generadas por procesos (erosión – sedimentación), generadas por corrientes de agua tales como ríos y arroyos.	Superficie con relieve moderado, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, muy larga y convexo-cóncava.	Superficie ondulada: convexo-cóncava	Subreciente	Degradacional	Megacuenca de sedimentación
Abanico fluviotorrencial subreciente	**Faas**			Relieve bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, moderadamente larga y recta.	Superficieplana	Subreciente	Degradacional	Megacuenca de sedimentación
Plano de terraza de	**Ft**			Superficie con relieve bajo, pendiente	Superficieplana	Reciente	Agradaci	Megacuenca de

Unidad	Símbolo	Morfogénesis	Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
acumulación antigua	**an**		topográfica plana a suavemente inclinada, moderadamente larga y recta.			onal	sedimentación
Plano de terraza de acumulación reciente	**Ftar**		Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, moderadamente larga y recta.	Superficieplana	Reciente	Agradacional	Megacuenca de sedimentación
Plano de inundación	**Fpi**		Relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, muy larga y recta.	Superficieplana y plano-cóncava	Actual	Agradacional	Megacuenca de sedimentación
Plano anegadizo	**Fpa**		Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, moderadamen	Superficieplano-cóncava	Actual	Agradacional	Megacuenca de sedimentación

Unidad	Símbolo	Morfogénesis	Morfometría	Morfología	Morfo-cronología	Morfo-dinámica	Morfo-estructura
			te larga y cóncava.				
Cuenca de decantación (Basines)	**Fcd**		Relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, corta y cóncava.	Superficieplano-cóncava	Actual	Agradacional	Megacuenca de sedimentación
Cauce de quebrada	**Fcv**		Superficie con relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, extremadamente larga y compleja.	Superficie irregular	Actual	Agradacional	Megacuenca de sedimentación
Cauce de río	**Fca**		Relieve muy bajo, pendiente topográfica plana a suavemente inclinada, extremadamente larga y compleja.	Superficie irregular	Actual	Agradacional	Megacuenca de sedimentación

GOBERNACIÓN DEL
CESAR



9.4.4 Los suelos de montañas denudativas fluviogravitacionales:

Que en general ocupan un área de 279.728 hectáreas, se encuentran en clima frío húmedo en las partes altas de la Sierra Nevada (2.000 a 3.000 msnm), siendo de baja evolución, muy superficiales a superficiales, bien a excesivamente drenados, de texturas medias a finas, muy ácidos y de fertilidad muy baja, limitados por rocas. En clima templado húmedo en la parte media de la Sierra Nevada (800 a 1.800 msnm), se caracterizan por ser de baja evolución, muy superficiales a moderadamente profundas, bien a excesivamente drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, reacción ácida a muy ácida y fertilidad muy baja a moderada, siendo suelos limitados por roca en superficie, arcillas muy finas y concentraciones altas de aluminio. En clima cálido húmedo (alturas inferiores a los 1.000 msnm) los suelos se caracterizan por su baja evolución, profundidad efectiva superficial o moderadamente profunda, bien a excesivamente drenados, de texturas medias, reacción neutra a ligeramente ácida y fertilidad baja, además de estar limitados por roca, cascajo y gravilla en superficie.

En la Sierra Nevada a alturas inferiores a los 1.500 msnm, los suelos se caracterizan por su baja evolución, horizontes superficiales a moderadamente profundos, drenaje natural bueno a excesivo, texturas medias, reacción ligeramente ácida a muy ácida y fertilidad muy baja, limitados por roca en superficie en clima cálido seco. Los suelos localizados en la parte baja de la Sierra Nevada de Santa Marta a alturas inferiores a los 1.000 m s n m, se caracterizan por ser de muy baja evolución, muy superficiales, bien o excesivamente drenados, texturas moderadamente gruesas a medias, reacción ácida y fertilidad muy baja y se encuentran limitados por piedras en superficies.

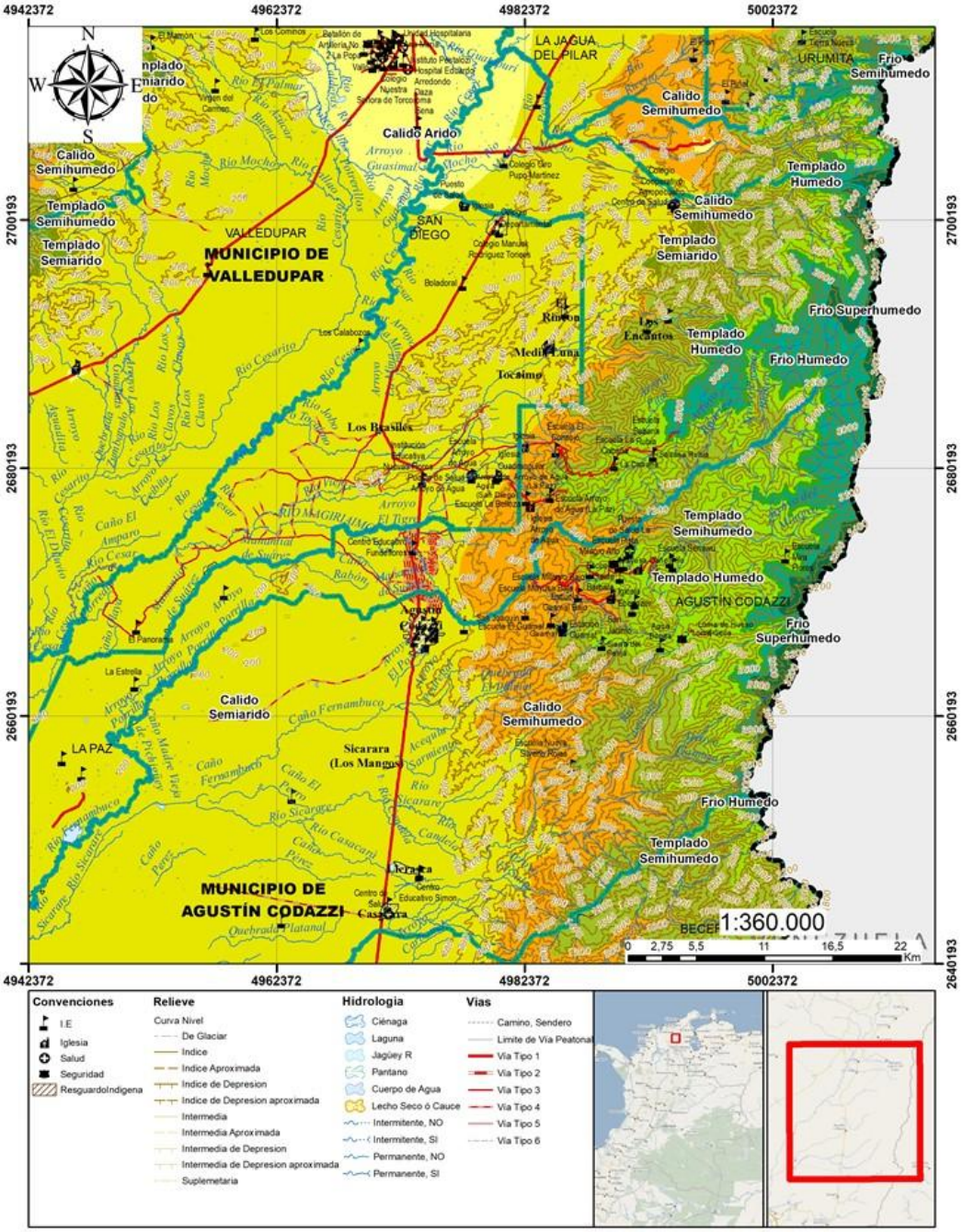
Los suelos de colinas denudativas fluviogravitacionales, que ocupan 18.469 hectáreas, se localizan en clima cálido húmedo, están en la parte baja de la Sierra Nevada en el municipio de Valledupar, se caracterizan por ser de muy baja evolución, muy superficiales, texturas gruesas, bien a excesivamente drenados, reacción ácida y baja fertilidad, y también se encuentran limitados por roca en superficie. En el clima cálido seco, en la parte baja de la Sierra Nevada, estos suelos se caracterizan por ser de mediana evolución, muy superficiales a superficiales, bien drenados, texturas medias, reacción alcalina y fertilidad media y están limitados por pedregosidad en superficie y profundidad.

9.5 CLIMA SERRANÍA DEL PERIJÁ

Se presenta un régimen de distribución de lluvias de tipo bimodal-tetraestacional; la precipitación total anual es 1230 mm y el promedio mensual multianual es 103 mm; los periodos de mayor pluviosidad se presentan entre mayo y junio y de agosto a noviembre, octubre es el mes con mayor precipitación (237mm). Los periodos secos van de diciembre hasta abril y el mes de julio, febrero es el mes más seco (21mm).

Se presenta un superávit de agua entre mayo y noviembre que representa 610,5 mm con valores extremos en octubre. El mes que presenta el máximo valor de ETP es mayo con 56,3 mm que se incluye en el primer periodo húmedo; el valor mínimo (46,5 mm) se presenta en el mes de febrero en la época seca.

De acuerdo con los estudios adelantados por CI, et.al.2007, de los 22 municipios con jurisdicción en la Serrania del Perijá, 16 (72,7%), presentan un índice entre medio alto a alto. La mayoría de estos se localiza en la zona norte del departamento del Cesar, y particularmente se ubican en los municipios de Manaure, La Paz y Agustín Codazzi.



9.6 ECORREGIÓN DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

Esta unidad fisiográfica es un ecosistema estratégico que a nivel nacional es único en su género, por ser un nevado que se encuentra bordeando la planicie marina del mar caribe, donde el resto de su entorno corresponde al gran paisaje de la llanura del Caribe donde prevalecen las zonas de vida del bosque seco tropical; de otro lado a nivel internacional ha sido clasificada como una eco - región estratégica única en su género por varias

circunstancias, dada su gran biodiversidad, la existencia de todos los pisos climáticos (cálido hasta el nivel), riqueza étnica representada por la presencia de poblaciones indígenas autóctonas y campesinos provenientes de otras regiones del país. También, tiene la condición de albergar dos parques nacionales naturales, como son el Tayrona en el departamento del Magdalena y el otro, que lleva el mismo nombre de la ecorregión, compartido por los departamentos de Cesar, Guajira y Magdalena y una reserva forestal protectora también compartida por los tres departamentos citados, la cual se encuentra parcialmente degradada en sus componentes biofísicos.

La real importancia de la Sierra para el departamento del Cesar estriba en el hecho de que en ella nacen 8 ríos principales y varias quebradas y arroyos, todos los cuales irrigan el valle del río Cesar y afluyen al Complejo Cenagoso de Zapatosa, lo cual evidencia que esta ecorregión es, al igual que la serranía de Perijá, soporte importante para el Complejo Cenagoso en cuestión. De manera similar a lo expresado aquí para la Serranía de Perijá, al valorar la función estratégica de la Sierra nevada de Santa Marta con relación a los comportamientos de los procesos productivos y generadores del desarrollo en el departamento, se puede afirmar que la misma es primordialmente ecológica antes que económica (ya que la forma de apropiación cultural del terreno se realiza a costa de la generación de impactos ambientales adversos, sin obtenerse resultados significativos en términos de producción de excedentes económicos), debido a que esta ecorregión sirve como fuente de servicios ambientales y base para la provisión de bienes que la misma presta, aspectos representados por la provisión de agua, producción de oxígeno, regulación del clima regional, mantenimiento de la biodiversidad, provisión de madera, plantas medicinales y paisajes exóticos, entre otros.

Así, y también de manera similar a la ecorregión de la Serranía de Perijá, en la sostenibilidad de la Sierra Nevada de Santa Marta está basada en gran medida la sostenibilidad ambiental, económica y social de las ecorregiones del valle del río Cesar y del complejo cenagoso de Zapatosa, al ser el recurso hídrico que proviene de la Sierra el elemento central a partir del cual se desempeñan los procesos productivos y sociales que se suceden en éstas ecorregiones vecinas. Al mermarse la cantidad y/o calidad del agua, estará bajo amenaza el porvenir social y económico del 35%, del territorio departamental aproximadamente, la calidad de vida de aproximadamente 350.000 personas que habitan los núcleos poblacionales que circundan la Sierra en su flanco suroriental, debiendo entonces considerar la eventualidad de aprovechar el agua subterránea con las restricciones que ello implica, por los altos costos de operación de este tipo de explotación hídrica. También, resultaría afectada la función del sistema de ciénagas y humedales, que como severá es ecológica, puesto que su equilibrio depende de la cantidad y calidad de agua que almacena, y también puede alterar, por qué no, las relaciones con los departamentos del Magdalena y Guajira, con quienes comparte la ecorregión.

La Sierra Nevada de Santa Marta, es un macizo montañoso aislado de la Cordillera de los Andes, situado al norte del departamento del Cesar. La apariencia de la Sierra Nevada, es la de una pirámide de base triangular con un área aproximada de 16.615 Km2 (1.661.500 Has); hacia el norte, está bordeada por el mar Caribe y la planicie de la península de la Guajira; hacia el occidente limita con la gran planicie aluvial del río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta y, hacia el sur oriente la enmarcan los cursos de los ríos Ranchería y Cesar. El territorio es compartido por los departamentos del Cesar (380.000 has), Magdalena (603.000 has) y Guajira (646.000 has). En lo que se refiere al Departamento del Cesar, hacen parte del macizo Sierra Nevada, tres municipios: Valledupar, El Copey y

Pueblo Bello.}

Desde el punto de vista geomorfológico, en la Sierra Nevada de Santa Marta, se encuentran las siguientes unidades:

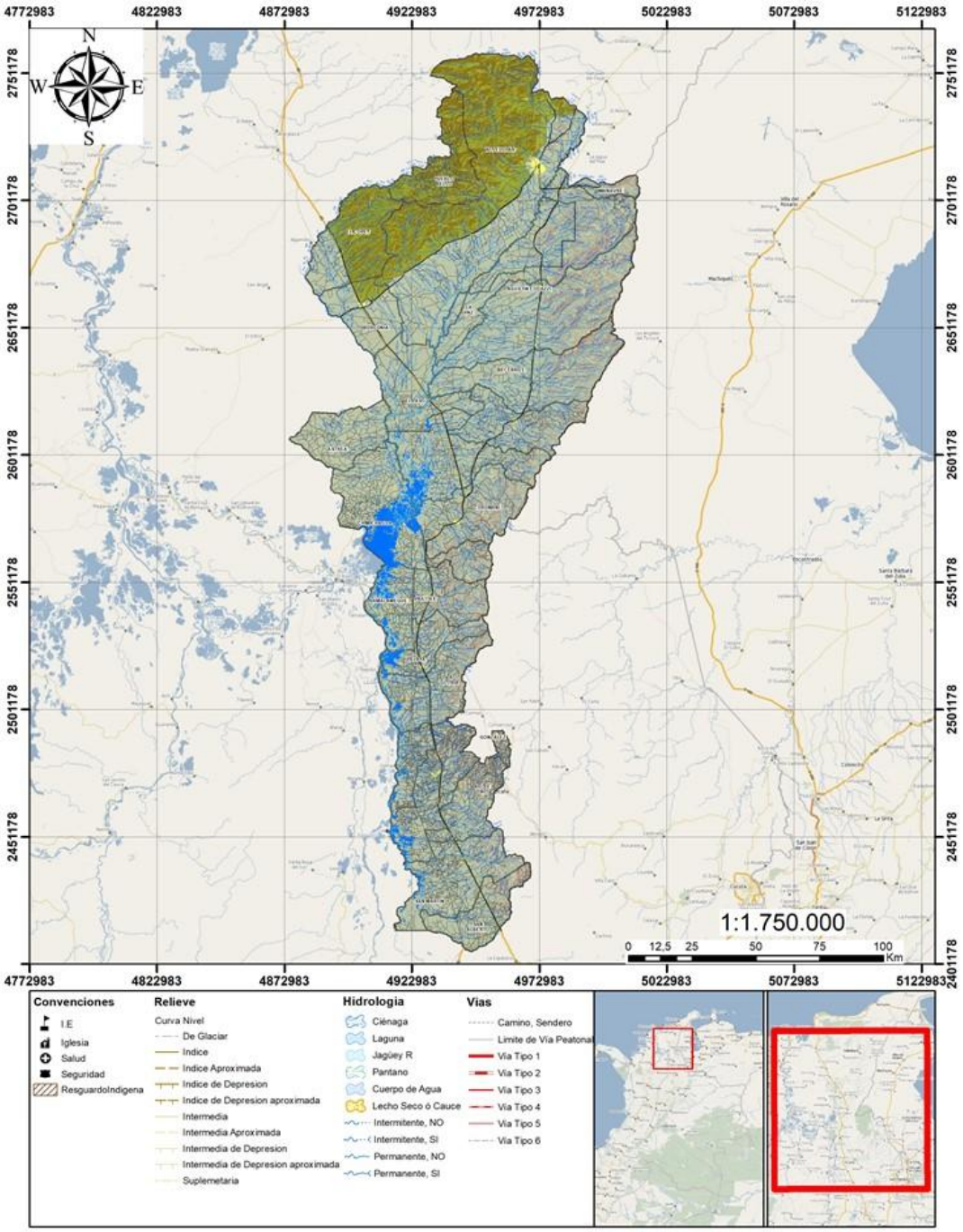
Montañas denudativas glaciares y glacifluviales: que se localizan en climas de páramo y frío muy húmedo, desarrolladas sobre rocas ígneas sometidas a gelifracción.

Montañas estructurales denudativas: geoformas ubicadas en clima frío húmedo, cálido húmedo y cálido seco, sobre rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, bajo procesos fluviogravitacionales y afectadas por remoción en masa, erosión y meteorización.

Colinas denudativas fluviogravitacionales: formas localizadas en clima cálido húmedo, afectadas por erosión, y modeladas por procesos fluviogravitacionales y de disección en rocas ígneas y sedimentarias. Las pendientes son moderadas en los primeros 1.500 metros de altitud, son abruptas desde esta altura hasta los 3.000 o 4.000 metros, a partir de los cuales sigue una topografía relativamente suave hasta llegar a los 5.100 metros, lo que convierte a la Sierra nevada de santa Marta en una de las montañas costeras más altas del planeta.

El clima de la Sierra Nevada de Santa Marta, está determinado por su posición con respecto al meridiano del Ecuador, su variación altitudinal, el efecto de los vientos alisios que vienen del noreste, su cercanía al mar y su posición respecto tanto a la Serranía del Perijá como a los numerosos cuerpos de agua del bajo Magdalena. En cuanto al brillo solar, el menor número de horas de insolación ocurre en los meses de abril, mayo y noviembre, cuando la cobertura de las nubes se ha desarrollado extensamente. En la parte alta de la Sierra, se presentan los menores valores de insolación, con promedios de 1400 horas anuales, aumentando hacia la parte baja con 1800 a 2200 horas. La humedad relativa está relacionada con los períodos lluviosos y secos, presentando los mayores valores en los meses de abril, mayo y octubre a noviembre, con promedios de 77% y 75% respectivamente. La precipitación media es del orden de 2500 mm hacia las partes altas del municipio de Valledupar, descendiendo progresivamente hasta pocos menos de 1500 mm en la zona del piedemonte en los tres municipios de la ecorregión.

GOBERNACIÓN DEL CESAR



Conflictos de uso del suelo en la Sierra Nevada de Santa Marta

TIPO DE CONFLICTO	AREAS (HAS) AFECTADAS
Conflictos ambientales leves por intervención de bosques primarios de alta biodiversidad	15.776
Conflictos ambientales moderados a severos por intervención de bosques sucesionales, pérdida de biodiversidad	81.493
Conflictos ambientales severos en zonas de significación ambiental por nacimiento de ríos y quebradas, tierras eriales en procesos de desertificación	93
Conflictos de usos leves en zonas de alta significación ambiental por nacimiento de ríos y quebradas, paramos glaciales en retroceso	16.194
Conflictos ambientales severos por impermeabilización de suelos, pérdida de biodiversidad sobre pastoreo, secamiento de caudales, en zonas de alta fragilidad ambiental	57.153
Conflictos ambientales moderados a severos por tecnologías inapropiadas, erosión y contaminación erosión y contaminación en zonas de alta fragilidad ambiental	3.579
Conflictos ambientales moderados, por intervención de bosques sucesionales y contaminación de cultivos permanentes y semipermanentes e zonas de alta fragilidad ambiental	419
Conflictos ambientales severos por degradación de ecosistemas en zonas de alta fragilidad ambiental	1.310
Conflictos ambientales moderados por contaminación, pérdida de biodiversidad, erosión leve, en zonas de alta fragilidad ambiental e importancia hidrológica.	99.430
Conflictos severos en zonas de degradadas por erosión y uso inadecuado se suelos.	14.012
Conflictos ambientales severos por impermeabilización de suelos, erosión y tecnologías inapropiadas en zonas de alta fragilidad ambiental e importancia hidrológica	30.231
Conflictos ambientales leves a moderados por contaminación y pérdida de biodiversidad y erosión leve en zona de aptitud agraria con restricciones por erosión y clima seco	2.799
Conflictos ambientales moderados a severos por tecnologías inapropiadas, contaminación, erosión y pérdida de biodiversidad en zonas de aptitud agraria con restricciones por erosión y clima seco	15.674
TOTAL	**338.163**

Las principales características de los suelos de esta zona son las siguientes:

Los suelos de montañas denudativas glaciares y gacifluviales: que ocupan una extensión total de 29.146 hectáreas, se localizan en clima de páramo, al noroccidente del municipio de Valledupar, caracterizándose por ser de muy baja evolución, muy superficiales, bien drenados, muy ácidos y de fertilidad muy baja y presentan como limitante para su utilización rocas y gravilla en superficie y concentraciones altas de aluminio. En el clima muy frío húmedo, en el municipio de Valledupar, los suelos presentan baja evolución, profundidad efectiva muy superficial a moderadamente profunda, son bien drenados, de texturas medias a fina, muy ácidos y de fertilidad baja, además de tener como limitante para su uso la pedregosidad en superficie y concentraciones altas de aluminio.

9.6.1 Vegetación Sierra Nevada

Como ya se ha mencionado la variedad climática es típica de esta ecorregión, y por ende determina la presencia de una rica diversidad biótica. Igualmente, la definición de áreas especiales como la Reserva Forestal Protectora y el Parque Nacional Natural en la ecorregión pretende realzar la importancia que este recurso representa en el contexto regional, aunque se ha tenido la intervención antrópica que afectó la cobertura boscosa que existía en la zona originalmente, al introducirse otro tipo de cobertura caracterizada por cultivos agrícolas y pastos para ganadería.

En la Sierra Nevada de Santa Marta existe, al igual que en la ecorregión Serranía de Perijá, el Orobioma de Selva Subandina, en la parte alta de los municipios de Valledupar, Pueblo Bello y el Copey; el Orobioma de Selva Andina, en lo alto de la Sierra Nevada en Valledupar; el Zonobioma Subxerofítico Tropical, en la parte baja de las cuencas de los ríos Badillo, Seco, Guatapurí y Azucarbuena en el municipio de Valledupar; el Zonobioma Húmedo Ecuatorial en los tres municipios ya citados y por último, se tiene la presencia del Orobioma de Páramo, en la zona de mayor altitud de la Sierra Nevada de Santa Marta, en el municipio de Valledupar.

El tipo de vegetación silvestre es similar al existente en la serranía de Perijá, aunque está distribuida en un rango más amplio de alturas. Así, se tiene lo siguiente:

Vegetación gramínea en el Orobioma de Páramo:

En un área de 2.911 hectáreas, en el municipio de Valledupar, cumple una función netamente protectora y de regulación hídrica.

Se localiza en la zona cercana al nacimiento de los ríos Guatapurí y Badillo.

Bosques primarios: De manera general se localiza en los municipios de Valledupar y Pueblo Bello, hacia la zona alta y media de la ecorregión. En el Orobioma de selvas subandina, en alturas entre 1000 a 2000 msnm, es un ecosistema muy importante por su diversidad de especies representativas de los climas templados y frío, con función protectora y de conservación de biodiversidad. Hacen parte de este orobioma 15.975 hectáreas. En el Zonobioma húmedo ecuatorial los bosques primarios se presentan en el piso bioclimático semi-montano, clima ecuatorial cálido húmedo, en altitudes mayores de 2.000 mm, con ecosistema de gran calidad por su biodiversidad, función protectora y por ser el último relicto de bosques primarios que queda en este zonobioma. Existen 282 hectáreas.

Bosque intervenido. Se ubica en jurisdicción de los municipios de Valledupar y Pueblo Bello. En el Orobioma de selva subandina este ecosistema es de gran importancia por la variedad de especies, y cubre una extensión de 3.595 hectáreas. En el Zonobioma húmedo ecuatorial es un ecosistema de alta calidad por la diversidad de especies, la alta precipitación y su función protectora, abarcando 1.234 hectáreas. Con relación al Zonobioma tropical alternohígrico este bosque tiene un enorme significado por su heterogeneidad en maderas de gran valor comercial. Es un ecosistema muy frágil debido al alto grado de intervención y prevalece sobre 832 hectáreas.

Rastrojo de porte medio a bajo. Se encuentra distribuido hacia el piedemonte y zonas bajas de la ecorregión, en los municipios de Valledupar, Pueblo Bello y El Copey y en una pequeña porción del municipio de Bosconia. En el Orobioma de selva subandina entre 1.000 y 1.500 msnm, de clima templado a frío, el ecosistema se caracteriza por el grado de

desarrollo de la sucesión vegetal y su función protectora de las corrientes de aguas en un área de 43.006 hectáreas. Para el Zonobioma húmedo ecuatorial, con clima cálido húmedo y precipitación mayor de 2.000 mm se presenta un ecosistema de gran fragilidad por el estado de desarrollo de la sucesión vegetal, poseyendo una función altamente protzctora de las corrientes de agua y abarca 12.035 hectáreas.

Esta vegetación en el Zonobioma subxerofítico tropical es un ecosistema de alta fragilidad que requiere de tratamiento cuidadoso para evitar su degradación total al estado de sabana; su función altamente protectora y cubre 8.231 hectáreas. Por último, en el Zonobioma tropical alternohígrico y en el clima cálido, el ecosistema es muy frágil por el estado de desarrollo de la sucesión vegetal, siendo de gran importancia por la función protectora de las corrientes de aguas. Existen 5.909 hectáreas

El resto de áreas se caracteriza por vegetación silvestre muy intervenida y escasa dando

paso a actividades agrícolas y ganaderas en su mayoría.

La biótica ha sido afectada significativamente por el descumbre de la masa boscosa, para dar paso a la actividad agropecuaria intensiva y/ o extensiva. Como consecuencia de esta ampliación de la frontera agrícola, el área de la Sierra Nevada en jurisdicción del departamento del Cesar y ocupada por los bosques primarios y por la vegetación silvestre, ha sido destruida en gran parte quedando solo relictos boscosos, sobre todo en bosques de galería.

En diferentes procesos económicos y sociales que se han dado en la Sierra Nevada, especialmente en las últimas décadas, se han generado graves efectos ambientales: los continuos desplazamientos provenientes de diferentes partes del país, han significado la introducción de formas de explotación inadecuadas. Las prácticas de tumba y quema de indiscriminadas de árboles, la formación de potreros y pastizales para la ganadería, la introducción y consolidación de nuevas variedades de café, la expansión de cultivos ilícitos y la constante extracción de maderas, han ido destruyendo la mayoría de los bosques así como la enorme riqueza y variedad de fauna y flora (En la Sierra Nevada existen al menos 600 géneros botánicos y no menos de 3.000 especies de plantas superiores). Sólo como resultado de la aludida bonanza de la marihuana, entre los años 1970 y 1980, se talaron aproximadamente 150.000 hectáreas de bosques primarios. Como consecuencia de esta explotación de bosque y del uso inadecuado del suelo, se ha generado procesos de erosión y avance de la desertificación en diversas zonas del macizo. Hoy por hoy la baja productividad de los suelos, el desempleo y la permanencia de altos niveles de pobreza continúan representando una peligrosa amenaza para la protección y conservación de los ecosistemas de la Sierra Nevada.

9.7 SITUACIÓN DE LAS ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.

En cuanto a las áreas protegidas, en la Sierra Nevada de Santa Marta, existen tres

categorías de área:

9.7.1 Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta.

Creado mediante Acuerdo 25 de 1977 y ampliado por la Resolución Ejecutiva 164 de 1997 con un área total de 383.000 hectáreas, pertenecientes a los departamentos del Cesar,

Magdalena y Guajira, de las cuales le corresponden al departamento del Cesar 75.750 hectáreas, en jurisdicción de los municipios de Valledupar y Pueblo Bello. El propósito del parque es proteger una de las áreas del país con mayor diversidad biológica y con un alto valor de singularidad, así como contribuir a la conservación del patrimonio étnico y cultural del país. El parque se superpone aproximadamente en un 90% con los resguardos indígenas Kogui, Arzarios y Arhuaco, ubicado en promedio por encima de la cota 1800 m.s.n.m. llegando hasta las cumbres de la ecorregión, a 5.500 m.s.n.m. aproximadamente. Dentro de este Parque nace la mayoría de ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, en donde se destacan el Guatapurí, Ariguaní y Badillo en el departamento del Cesar. En términos generales, su estado natural se encuentra moderadamente preservado, pero es latente la amenaza por la práctica de la agricultura por parte de las comunidades indígenas que utilizan el fuego para la adecuación del terreno, que muchas veces por la imprevisión se convierte en incendios forestales que afectan grandes extensiones de tierra. Así mismo, el pastoreo extensivo de ganado menor (cabras y chivos) y mayor (vacunos) provoca deterioro en los ecosistemas arbóreos, puesto que sus hábitos alimenticios a través del ramoneo y su amplio rango de desplazamiento limitan el desarrollo de éstos con la consecuente afectación sobre los demás componentes (agua, suelo), lo cual en los últimos años ha sido la fuente más notable de deterioro de este Parque. Otro de los problemas que generan conflictos de uso del suelo es la proliferación de cultivos ilícitos desde hace 4 largas décadas.

Las acciones de manejo sobre esta zona están muy supeditadas a la voluntad de las comunidades indígenas, puesto que para ellos antes que Parque, este territorio es un resguardo que representa parte de su pasado, presente y futuro y por lo tanto intentan manejarlo desde su cosmovisión, en la que las prioridades, los tiempos, los procedimientos en la mayoría de los casos son muy diferentes de aquellos dispuestos por las normas del Gobierno Colombiano, y por las situaciones y circunstancias de manejo del territorio, a pesar de que se recurre a espacios de concertación amplios con estos pueblos.

9.7.2 Reserva Forestal Protectora de la Sierra Nevada de Santa Marta.

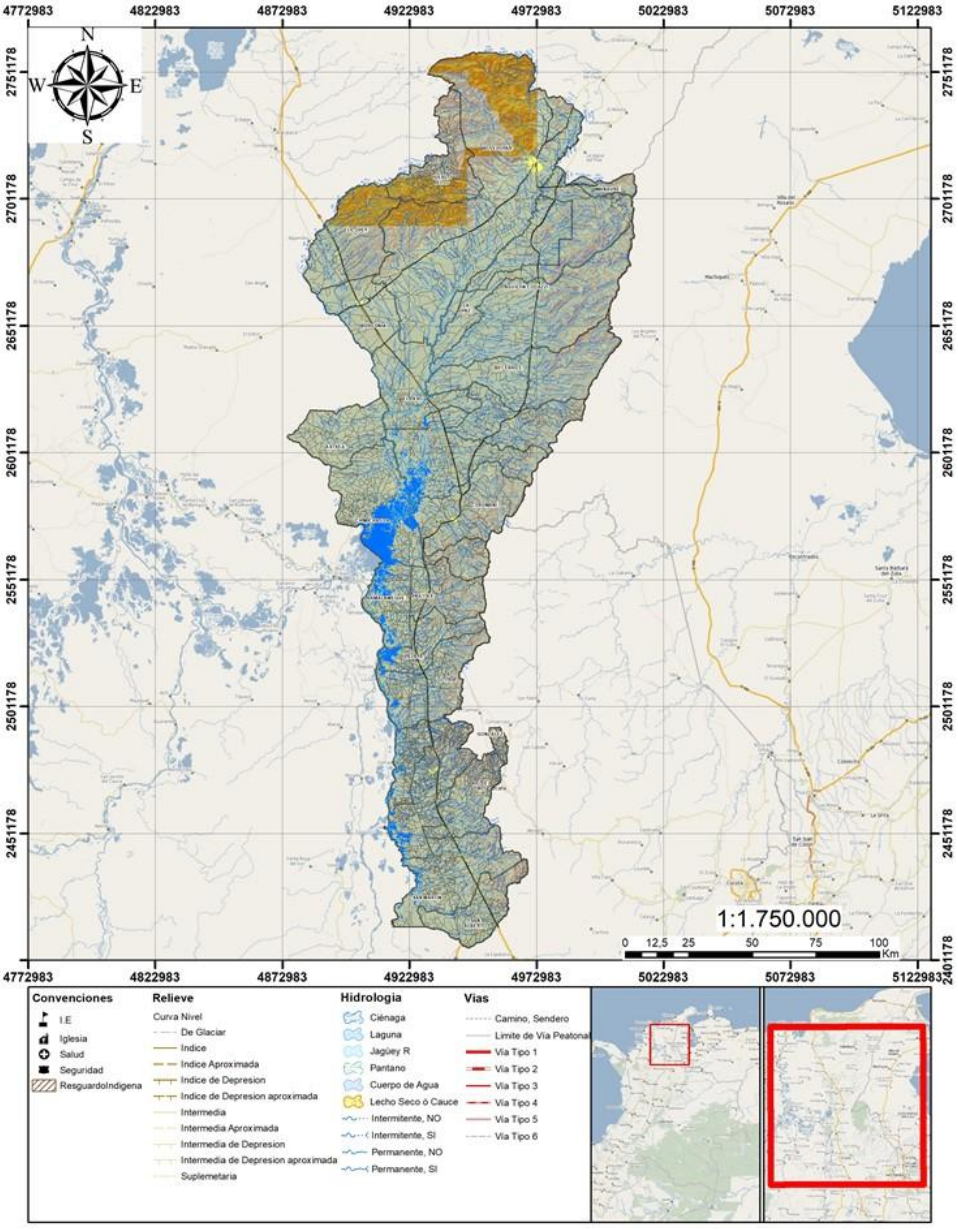
Fue creada mediante la Ley 2 de 1.959, para el desarrollo de la economía forestal. Se ubicada en los departamentos de Cesar, Guajira y Magdalena, correspondiéndole al Cesar 196.433 hectáreas, en los municipios de Valledupar, Pueblo Bello y El Copey.

La realidad de esta zona, hoy en día muestra un avanzado estado de deterioro ambiental generado por la intervención antrópica que pone en peligro inminente la estabilidad ecológica y socioeconómica del territorio y de su área de influencia indirecta.

Las poblaciones asentadas en la reserva tienen muchas dificultades para "desarrollarse convenientemente" por las limitaciones que le impone la Ley para el uso de las áreas de reserva; ya que de acuerdo a ésta, el uso forestal del suelo no puede ser cambiado y solo se hará cuando prime el interés general, pero sólo cuando se haya hecho la sustracción del área en cuestión para lo que la autoridad competente es el Ministerio del Medio Ambiente; tampoco se podrán titular tierras ni construir infraestructura sin el lleno de este requisito.

A pesar de lo anterior, es un hecho la existencia de núcleos poblacionales, como Pueblo Bello, Nuevo Colón, Chimila, Guatapurí, Chemesquemena, Atanquez, La Mina y Sabana de Crespo, que albergan a una población de 50.000 habitantes que derivan su sustento de la oferta ambiental de la Sierra, situación que es necesario reconocer y enfrentar por parte del Estado para plantear políticas que estén en concordancia con dicha realidad.

Las actividades que desarrolla la población se convierten en constante presión sobre los recursos naturales renovables del área y cada día se ve más acentuada debido a que la mayoría de campesinos no pueden estabilizar una producción agropecuaria; las limitaciones legales del área a su vez impiden al gobierno y a las entidades crediticias y de fomento en el campo, cobijar a los campesinos plenamente con sus programas, lo que conlleva a que la intervención antrópica sobre el área se esté dando sin una tecnología apropiada y con unos niveles de deterioro bastante significativos que de continuar, pone en inminente peligro la estabilidad ecológica y socioeconómica de un 40%, aproximadamente del departamento.



9.7.3 Dotación de Recursos Naturales no Renovables Sierra Nevada de Santa Marta.

En lo referente a los Recursos Naturales no Renovables, en la Sierra Nevada de Santa Marta, jurisdicción del departamento del Cesar, se presentan calizas dentro del grupo Cogollo, del Cretácico, cubriendo una superficie de 80 kilómetros cuadrados; este yacimiento se encuentra ubicado en el corregimiento Los Venados en la hacienda Durania, con un volumen de 200 millones de toneladas de carbonato de calcio con un 45% de pureza.

También hay prospectos de piedra de cal para cemento en la misma hacienda Durania, estimándose la reserva en 200 millones de toneladas. Así mismo, en el suroeste del municipio de El Copey se encuentra ubicada una cantera en la finca la Ley de Dios, la cual se explota a cielo abierto en un área de 67.5 hectáreas.

También en las estribaciones de la ecorregión, cerca de la cabecera municipal de Valledupar, en la finca Santa Ana, se tiene previsto extraer por parte de la empresa Agregados y Concretos (Agrecón) un volumen de material pétreo de 881.103 metros cúbicos en un término de 20 años, lo que representa un promedio de 44.055 metros cúbicos anualmente, siendo el destino de este material la transformación de insumos y fabricación de concretos para construcción.

9.8 GEOLOGÍA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

Afloran unidades litológicas, cuyas edades oscilan desde el Neoproterozoico hasta el Reciente, con procesos sedimentarios que tienen lugar hoy día como las corrientes que conforman su sistema hidrográfico. Estas unidades litológicas se distribuyen de la siguiente manera: Constituida por rocas de las formaciones Batolito Central (Jc), Granulita de Los Mangos (PEm), Ignimbrita de Los Clavos (Jlc), Batolito de Atánquez (Ja), Batolitos de Pueblo Bello y Patillal (Jpbp) y Depósitos cuaternarios glaciares de morrenas (Qm); la zona oriental está constituida por rocas de las formaciones Granulita de Los Mangos (PEm), Batolito de Atánquez (Ja), Lacolito de Atánquez (Ea), Corual (PTc), Riolita de Golero (Jg), Guatapurí (TJg), Facie Cuarzomonzonita del Batolito de Pueblo Bello y Patillal (Jpbp-cm) y Depósitos cuaternarios de Terrazas Aluviales (Qt), Coluviales (Qco) y Aluviales (Qal).

9.8.1 Evolución Geológica

En esta área afloran rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, las cuales varían en edad desde el Neoproterozoico hasta el reciente, en donde predominan las rocas ígneas y metamórficas, y los depósitos cuaternarios se encuentran dispersos en la región, en depresiones que rodean los sistemas montañosos, en material depositado por glaciales en alta montaña.

Evento Proterozoico

El basamento de la Sierra Nevada de Santa Marta está conformado por rocas metamórficas de grado medio y alto pertenecientes a las unidades Granulita de los Mangos (Pɛm) y “Neises Anortosíticos” (Pɛrs, Pɛo y Pɛd), estas unidades han sido asociadas al episodio Grenvilliano (Restrepo-Pace, 1995) el este de Norteamérica y del suroeste mexicano. En Colombia, rocas de este tipo sólo han sido reportadas en el Macizo de Garzón y en el Macizo de Santander. Estas unidades metamórficas de la SNSM han sido asignadas al Proterozoico Superior por varios autores, quienes a partir de análisis radiométricos obtuvieron edades entre 1513 ± 35 y 561 ± 6 M.a. El origen y las relaciones de estas rocas

es todavía materia de discusión, Tschanz et al. (1969) consideran que posiblemente representan un fragmento de la parte noroccidental del Escudo de Guyana, desgarrado durante el Precámbrico superior, otros autores como Kroonenberg (1981) mencionan que el Macizo de Garzón hace parte del "Cinturón Granulítico Garzón – Santa Marta", que fue originado durante la Orogenia Nickeriana por acrecimiento continental al núcleo cratónico más antiguo del Escudo de Guyana, Restrepo-Pace et al. (1997) expresan que estas rocas fueron metamorfizadas durante el "Episodio Orogénico Orinoquiano" del norte de Suramérica, relacionándolas con un cinturón esporádicamente expuesto de similares características petrológicas y grado de metamorfismo que se extiende desde el norte de Argentina y el sur de Bolivia, hasta el norte de los Andes. Por otra parte, las asociaciones observadas indican una alta similitud con las existentes en el SE de México (Complejo de Oaxaca) (INVEMAR et al., 2007).

Unidades Metamórficas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

EDAD	DATACIÓN	UNIDAD	FACIES METAMÓRFICA	EPISODIO	UNIDADES CORRELACIONABLES ÁREA
Cretácico Sup.	80-88 M.a. (Cardona, com. pers.)	**Esquistos de Santa Marta**	Esquisto verde	? Complejo Arquía Cordillera Central -	
Mesozoico Indeterm.	No se han realizado dataciones en esta unidad	**Esquisto de San Lorenzo**	Anfibolita, baja a media presión		
Paleozoico Sup.	279.5 ± 2.5 M.a (Cardona, com. Pers.)	**Neis de Los Muchachitos**	Anfibolita almandino, media presión	Granitoides milonitizados	
Neis de Buritaca					
Precámbrico (Proterozoico Medio-Sup.)	1.5 ± 35 Ga – protolito. (Restrepo Pace et al.,1997).	**"Neises Anortosíticos"**	Granulita, media a alta presión	Grenvilliano	Grupo Garzón - Macizo de Garzón; Neis de Bucaramanga - Macizo de Santander
	Episodios	**Granulita de**			

	metamórficos: 1.25. Ga. y 1.14 Ga. (Cardona et al., 2006)	**Los Mangos**			

Evento Paleozoico

Hacia el sector noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta se identificó una sucesión metamórfica plegada con ejes orientados N-S a NE-SW, la cual está constituida por neises, anfibolitas y granitoides milonitizados del Paleozoico superior (288 M.a., Cardona, A., comunicación personal, 2007), pertenecientes a las unidades Neis de Buritaca y Neis de Los Muchachitos que reposan discordantemente sobre las granulitas y demás metamorfitas precámbricas y son cubiertas por los conjuntos que conforman la unidad Esquisto de San Lorenzo (MZsl) (INVEMAR et al., 2007).

En el Paleozoico superior (Devónico – Carbonífero) en el flanco oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta hay evidencias de sedimentación marina como lo comprueba la secuencia siliciclástica y calcárea denominada “Sedimentitas Devónicas y Carboníferas de la Cuchilla de Carbonal” que aflora en el sector de río Seco al noroeste de Valledupar; no se encontraron otras exposiciones de este tipo de rocas en otras localidades y sólo Gansser (1955) reportó una secuencia similar a la cual denominó Grupo Chundua, esta sucesión reposa discordantemente sobre rocas metamórficas y está cubierta también discordantemente por rocas Triásicas?- Jurásicas; la edad asignada a esta unidad se tomó de Tschanz *et al.* (1969) pero se requiere realizar más dataciones paleontológicas

Tabla 3.53. Unidades Sedimentarias de la Sierra Nevada de Santa Marta.

EDAD	UNIDAD	LITOLOGÍA	AMBIENTE	UNIDADES CORRELACIONABLES -ÁREA
Barremiano Inf.	**"Cretácico del río Cañas"**	Marino – plataforma media	Fm. Paja y Fm. Rosablanca - C. Oriental	
Triásico Inf. - Jurásico Inf.	**Formación Guatapurí**	Toba latítica, cuarzo latítica, basalto, limolita	Continental	Fm. La Quinta - Perijá. Fm. Saldaña - VSM. Fm. Norean -VIM. Fm. Jordán - Santander, Fm. Bocas - Santander

Pérmico Sup.? A Triásico?	**Formación Corual**	Basalto, diabasa, andesita, limolita, chert	Marino profundo?	Sucesiones de aguas marinas profundas asociadas con lavas basálticas del SW de México
Pérmico Sup.? A Jurásico Sup.?	**Formación Los Indios**	Conglomerado, arenita, limolita, lodolita	Marino somero litoral? Salobre Lacustre?	"Facies oscuras" de la Fm. La Quinta y de otras unidades del Jurásico Superior Argentino
Devónico a Carbonífero	**"Sedimentitas Devónicas y Carboníferas de la Cuchilla de Carbonal"**	Arenita, lodolita, shale calcárea, caliza fosilífera	Litoral – Marino somero	Sed. de La Jagua - Huila, Fm. Diamante - C. Oriental, Gr. Suratá - Santander, Fm. Caño Grande - Venezuela

Fuente: (INVEMAR et al., 2007).

Evento Mesozoico

Durante un período de tiempo comprendido probablemente entre el Paleozoico Tardío (¿Pérmico?) y el Jurásico medio - tardío, en la Sierra Nevada de Santa Marta ocurrieron pulsos de intrusiones de magmas de dos tipos (Tabla 3.54). Un tipo de magma de composición diorítica a granodiorítica ha sido encontrado en cuerpos intrusivos con diversas edades como "Gabros y Dioritas hornbléndicas máficas" (Pd) que ha sido asignada al Pérmico a pesar que no se han realizado dataciones radiométricas en ella; igualmente el Cinturón Central de Batolitos Jurásicos constituido por el Batolito Central, Batolito de Aracataca y Batolito de Bolívar (Jc, Jar y Jb respectivamente), corresponde a un gran cuerpo plutónico de composición intermedia (diorita, cuarzo diorita, granodiorita y tonalita); también se ha cartografiado otro cuerpo de esta composición denominado como Stock del Socorro (Js), según dos dataciones K-Ar realizadas por Tschanz et al. (1969) en biotitas, la edad de este cuerpo sería Cretácico inferior, sin embargo, de acuerdo con las características petrográficas y su relación cartográfica, en este trabajo planteamos la posibilidad que este cuerpo sea más antiguo y más bien esté genéticamente relacionado con el Cinturón Central de Batolitos Jurásicos (INVEMAR et al., 2007).

El otro tipo de magma jurásico se encuentra en el sector suroriental y oriental de la SNSM es de composición ácida (leucogranito, sienogranito, monzogranito, granito, cuarzo monzonita), corresponde a los Batolitos de Pueblo Bello y Patillal (Jpbp), Batolito de Atánquez (Ja), "Granito Porfirítico" (Jgp) y Plutón de Nueva Lucha (Jnl); Según las dataciones radiométricas reportadas por Tschanz et al. (1969), los batolitos de Pueblo Bello y Patillal serían más antiguos que el Cinturón Central de Batolitos Jurásicos (INVEMAR et al., 2007).

La distribución geográfica de las plutonitas principalmente jurásicas de las SNSM y sus posiciones estructurales, así como la geometría y la "sucesión" de los cuerpos intrusivos

sugieren -al contrario de las interpretaciones existentes, que podría tratarse más bien de una inmensa cúpula intrusiva compuesta por capas composicionalmente diferentes (Layered Intrusion), las facies ricas en máficos situadas más al NW y abajo, las facies intermedias al centro y por encima de las anteriores y las facies más félsicas en posición superior y al SE, conformando un complejo intrusivo estratificado y deformado, dispuesto en escamas vergentes al NW (INVEMAR et al., 2007).

Durante el Mesozoico se reconocen tres episodios volcánicos principales. Todos ellos se localizan en los sectores norte, oriental y sur de la SNSM, forman cinturones discontinuos especialmente hacia el piedemonte oriental de la Sierra; el primero de ellos se encuentra en varios afloramientos aislados. Sus rocas se han agrupado bajo la denominación Formación Corual (PTc), la cual está conformada por vulcanitas de carácter básico (andesítico, diabásico y basáltico) que alternan con rocas sedimentarias finogranulares (limolitas y chert); este conjunto no ha sido datado pero varios autores han postulado su edad como Pérmico – Triásico, sin argumentos objetivos; es muy poca la información que se conoce de la Formación Corual, por esa razón se recomienda realizar un estudio detallado, que incluya el levantamiento de secciones estratigráficas, la realización de dataciones radiométricas y análisis petrográficos y geoquímicos que permitan establecer su génesis (INVEMAR et al., 2007). El segundo episodio volcánico importante se extiende desde el flanco oriental de la SNSM hasta la Sierra del Perijá en Venezuela, involucra a tramos de las formaciones Guatapurí (TJg) al oeste y La Quinta (Jq) al este; este episodio es principalmente vulcanoclástico (tobas, ignimbritas) de carácter intermedio a básico (latitas, cuarzo latitas y basaltos), con interposiciones de sedimentitas formando una espesa sucesión, estas unidades presentan variaciones laterales y verticales, es predominantemente volcánica al oeste y a hacia la base de la secuencia, predominando las rocas sedimentarias al este y hacia el tope; en cuanto a la edad de este episodio se conocen tanto dataciones radiométricas en la SNSM (Tschanz et al., 1974 y Ordóñez, 2001), como determinaciones paleontológicas en Venezuela que reportan la misma edad (Schubert et al., 1979), en ambos casos se concluye que la secuencia es del Jurásico (posiblemente inferior a medio), pero la base podría corresponder al Triásico(?). En el sector de Camperucho (al sur de la SNSM) se observó un intervalo con interposiciones de calizas al tope de la sucesión de la Formación Guatapurí (TJg) que pueden representar ya sea condiciones marinas o lacustres durante el final de la deposición de esta unidad (**Tabla 3.54**; **Tabla 3.55**) (INVEMAR et al., 2007).

Tabla 3.54. Unidades Intrusivas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

EDAD	DATACIÓN	UNIDAD	LITOLOGÍA	UNIDADES CORRELACIONABLES- ÁREA
Eoceno	44,1 ± 1,6 M.a. 49,0 ± 2,0 M.a. (Tschanz et al., 1969) 52.3 ± 1.1 M.a. (Cardona, A., com. Pers.)	**Complejo Intrusivo de Santa Marta**	Tonalita, granodiorita, cuarzodiorita, leucomonzogranito	Cuarzo diorita de Parashi - Guajira

Cuarzo monzonita de Palomino	Monzogranito, sienog			
Paleoceno	**57,9 ± 2,5 M.a. (Tschanz et al.,1969) 55.3± 1.5 M.a.(Cardona, A.,com. Pers.)**	Plutón de Latal	**Cuarzo diorita, diorita, gabro**	
Plutón de Toribio				
Jurásico Sup.	**162 ± 12 M.a. 177 ± 13 M.a. (Tschanz et al., 1969)**	Cinturón Central de Batolitos Jurásicos	**Granodiorita, cuarzo diorita, diorita, tonalita**	
Jurásico Medio	**168 ± 5 M.a. 189 ± 17 M.a.(Tschanz et al., 1969) - Batolitos de Pueblo Bello y Patillal**	Granito porfirítico	**Granito**	**Cuarzo monzonita de Santa Bárbara** **Santander, Granito de Pescadero - Santander**
Batolitos de Pueblo Bello y Patillal	**Monzogranito, leucogranito, sienogranito, cuarzo monzonita**			
Paleozoico Sup.	**No se han realizado dataciones en esta unidad**	Gabros y Dioritas Hornbléndicas	**Diorita, granodiorita**	

Fuente: (INVEMAR et al., 2007).

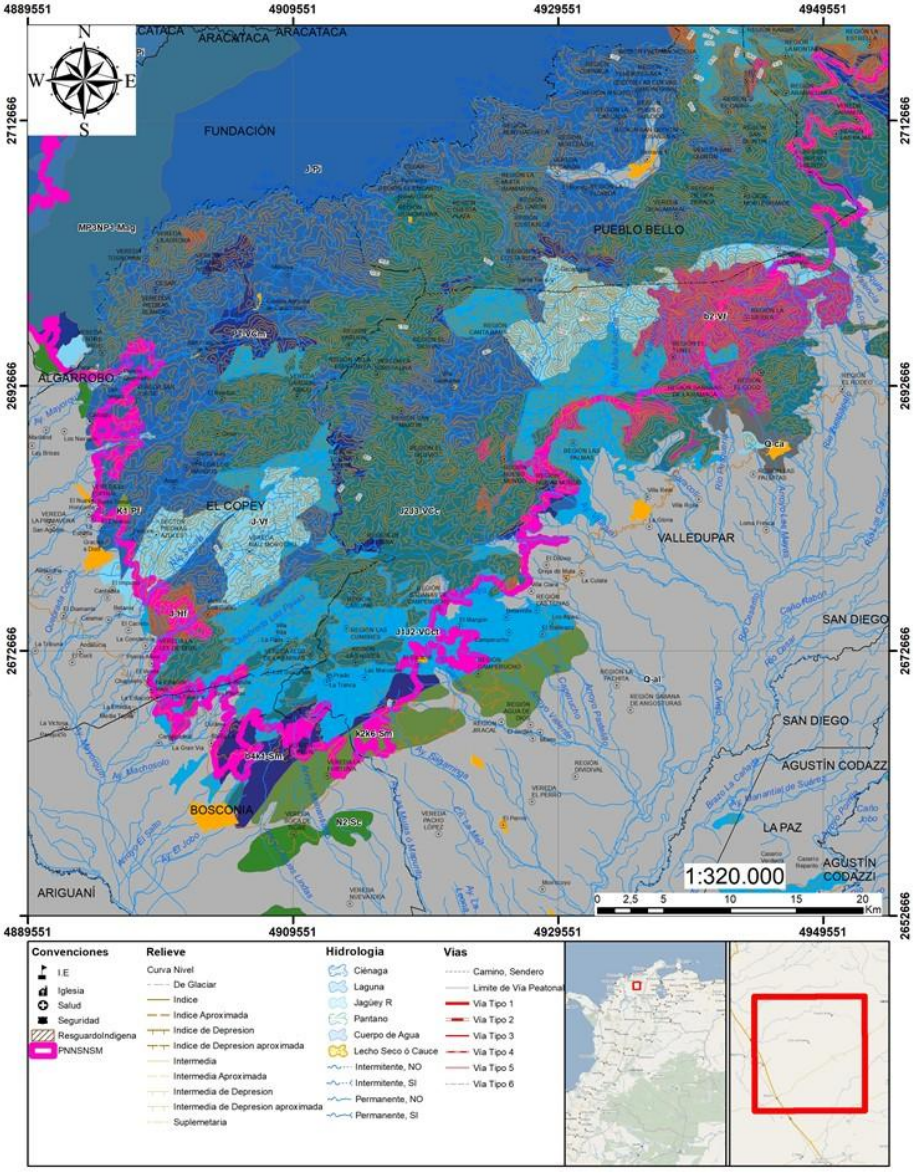
Tabla 3.55. Unidades Volcánicas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

EDAD	DATACIÓN	UNIDAD	LITOLOGÍA	UNIDADES CORRELACIONABLES-ÁREA
Jurásico Med a Sup.	**129 M.a. (Tschanz et al., 1969)**	Rocas vulcanoclásticas y volcánicas del Jurásico	**Cuarzo latita, cuarzo traquita, riolita, latita**	**Formaciones Girón, Saldaña y Jordán, Montebel, Morrocoyal**
Triásico a Jurásico	**175 M.a. (Ordóñez, 2001)**	Formación Guatapurí	**Toba latítica, cuarzo latítica, basalto, limolita**	**Formación La Quinta - Serranía del Perijá, Formaciones Saldaña y Jordán**
Pérmico Sup? A Triásico?	**No se han realizado dataciones en esta unidad**	Formación Corual	**Basalto, diabasa, andesita, limolita, chert**	

Fuente: (INVEMAR et al., 2007)

Evento Cenozoico

El último episodio de intrusiones identificado en la Sierra Nevada de Santa Marta corresponde al Paleógeno, iniciado con los plutones de Latal y Toribio, unidades localizadas al occidente de la SNSM, constituidas por dioritas y gabros. Se conoce algunas dataciones del Plutón de Latal: de 57,9 ± 2,5 M.a. (Tschanz et al., 1969, 1974) y de 55.3 ± 1.5 M.a. (Cardona, com. pers.2007); posteriormente ocurre la intrusión del Complejo de Santa Marta (Batolito de Santa Marta y Plutón de Buritaca, Esmb) localizado hacia el extremo noroccidental de la SNSM, compuesto por tonalita, granodiorita y cuarzodiorita especialmente, que ha sido datado entre 44,1 ± 1,6 M.a. y 49,0 ± 2,0 M.a. (Tschanz et al., 1969, 1974) y 52.3 ± 1.1 M.a (Cardona, com. pers., 2007). Posiblemente pertenece a este episodio la Cuarzomonzonita de Palomino –norte de la SNSM- pero esta unidad no ha sido datada hasta la fecha. El desplazamiento de orden kilométrico hacia el E de la parte norte del Batolito de Santa Marta y la forma elongada en sentido E-W del denominado Plutón de Buritaca evidencian la actividad de la zona de cizalla dextral de Oca en este intervalo de tiempo y posteriormente (INVEMAR et al., 2007).



9.9 GEOMORFOLOGIA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

El levantamiento geomorfológico estuvo dirigido a caracterizar las geoformas, afectadas por los procesos morfodinámicos y agentes tanto endógenos como exógenos, que a su vez han modelado los diferentes paisajes geomorfológicos. Para su caracterización se consideró la metodología desarrollada por el Servicio Geológico Colombiano la cual va encaminada a la evaluación de las amenazas naturales (SGC-metodología Carvajal-2011).

9.9.1 Geomorfología de la Sierra Nevada de Santa Marta

Se encuentra ubicada morfológicamente en la geomorfoestructura correspondiente al sistema orogénico. A través de su historia geológica el sistema montañoso orogénico costero ha sufrido procesos de acumulación, levantamientos orogénicos como la SNSM

con fuerte metamorfismo e intrusiones Ígneas que han determinado a través de su historia que se remonta al Paleozoico la forma tridente del relieve actual.

El sistema orogénico costero está conformado a su vez por las provincias geomorfológicas de la Cuenca del Cesar Ranchería, y la Sierra Nevada de Santa Marta (Carvajal, 2002-2002a, y Mendivelso 2009).

9.9.2 Geomorfoestructura

La geomorfoestructura se refiere a grandes áreas geográficas o amplios espacios continentales o intracontinentales caracterizados y definidos por estructuras geológicas y topográficas regionales que han tenido deformación o basculamiento y posiblemente metamorfismo o intrusión ígnea. Se consideran como geomorfoestructura: Los escudos, los bloques de origen continental (Plateaus Orogénicos o Epirogénicos), grandes cuencas de sedimentación, cuencas intracratónicas y rift valleys, plataformas y cinturones orogénicos.

La Sierra Nevada de Santa Marta se encuentra ubicada morfológicamente en la geomorfoestructura correspondiente al sistema orogénico costero (Figura 3.208) descrito por Mendivelso (2009).

9.9.3 Geoformas de Origen Estructural (S)

Corresponde a las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente las asociadas a plegamientos y fallamientos, cuya expresión morfológica está definida por la litología y la disposición estructural de las rocas aflorantes, en donde predominan los Lomos de falla (Slf), Ladera estructural (Sle), Ladera de contrapendiente de cuesta (Sclc), Ladera de contrapendiente (Slcp), Cuesta estructural (Sc), Cerro estructural (Sce), y Facetas triangulares (Sft). Estas geoformas se caracterizan por estar asociadas a la tectónica de la cuenca y a litologías predominantemente sedimentarias, localizadas hacia la parte media de la cuenca en dirección SE.

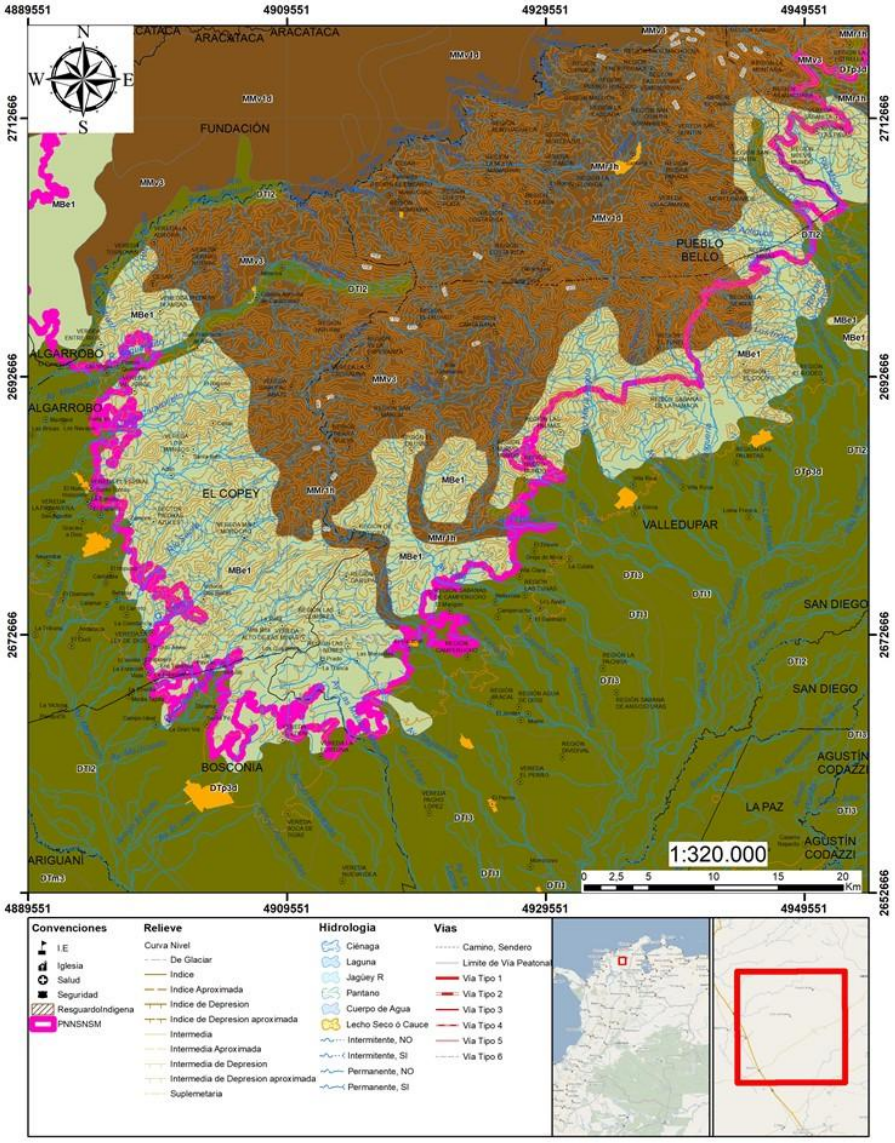
9.9.4 Geoformas de Origen Denudativo (D)

Estas unidades geomorfológicas de tipo denudacional están relacionadas con la interacción de procesos como la erosión, el transporte y la sedimentación, que se ven favorecidos por la meteorización previa de las rocas por agentes como las precipitaciones, la fuerza de arrastre de las vertientes o en los canales de la red de drenaje, la energía de transporte varía de unos sistemas a otros, y de las condiciones morfoclimáticas, la acumulación de los materiales trasportados también contribuye a la modelación de este tipo de unidades.

Estas geoformas se distribuyen ampliamente casi por la totalidad de las formaciones rocosas, asociados a los fuertes procesos de erosión, y escasa cobertura vegetal. Se encuentra la Ladera erosiva muy disectada (Dlemd), Sierra denudada (Dsd), Ladera erosiva escarpada (Dlee), Ladera erosiva disectada (Dled), Escarpe de erosión mayor (Deem), Lomeríos disectados (Dldi), Colinas disectadas (Dcdi), Lomo denudado alto (Dlda), Ladera ondulada moderada (Dlom), Ladera suave (Dls), Colina muy disectada (Dcmd), Colina denudada (Dcd), Lóbulo coluvial y de solifluxión (Dco), Cerro remanente (Dcrm), Tierras malas (Dtm), Talus (Dt), Deslizamiento rotacional (Ddrt), y Deslizamiento traslacional (Ddtr).

9.9.5 Geoformas de Origen Glaciar (G)

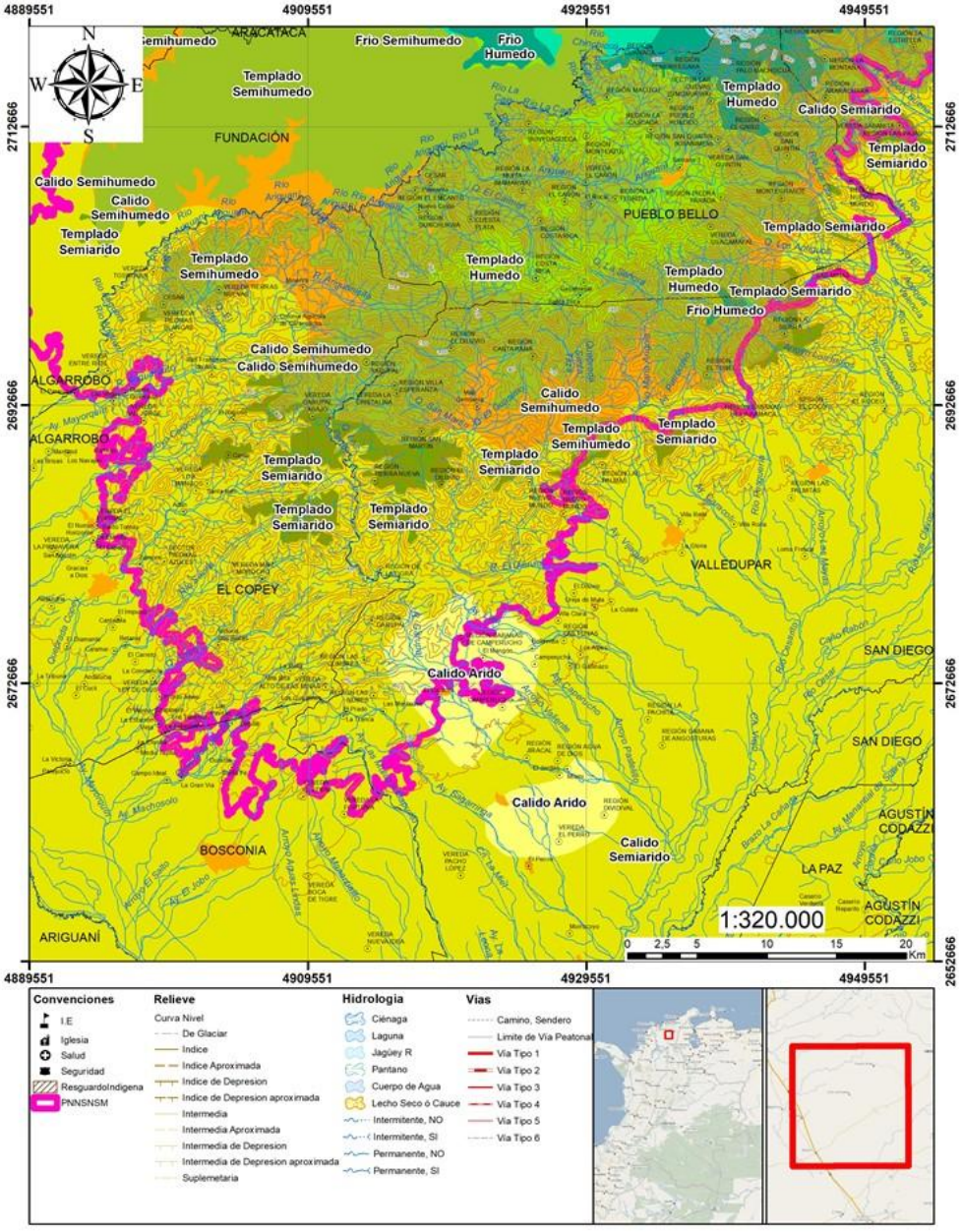
Incluye las geoformas originadas por la acción de los glaciares, tanto de los casquetes polares como en las altas montañas, cuya expresión morfológica es definida por las características de los procesos involucrados en la formación y evolución de los mismos como la erosión, transporte, sedimentación y fusión. Corresponden al 23.5% de las geoformas presentes en la cuenca dentro de las cuales se encuentran Ladera glaciada o de gelifracción (Glg), Sierra glaciada (Gsg), Ladera glaciada de circo (Glgc), Ladera glaciada de artesa (Glga), Artesa Glaciar (Gag), Morrena lateral (Gml), Circo glaciar (Gc), y Laguna glaciar (Gl).



9.10 CLIMA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA.

Los factores que generan la particularidad climática del macizo montañoso, son principalmente su posición respecto a la línea ecuatorial, su aguda variación altitudinal, su posición frente al mar y los vientos alisios del nordeste (Para los cuales representa un obstáculo), frente a la serranía del Perijá y a las llanuras y cuerpos de agua del bajo magdalena. En términos generales se puede afirmar que la cara norte es la más húmeda, la oriental la más seca y la occidental muestra una condición intermedia. La planicie caribeña que rodea el macizo presenta un clima cálido y seco. Al igual que para a todo el territorio nacional, el régimen de lluvias está definido en gran parte por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical.

La precipitación promedio es de 3000 mm. En el sector septentrional aumenta a 4000 mm hacia los 1000 – 15000 mts s.n.m. luego decrece a medida que asciende el macizo



10 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL

En los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico y Aguachica, en el departamento del Cesar, persiste un alto nivel de dependencia del uso de leña como fuente principal de energía para la cocción de alimentos en zonas rurales. Esta práctica genera múltiples problemáticas ambientales, sociales y de salud pública.

Desde el punto de vista ambiental, el consumo intensivo de leña está contribuyendo significativamente a la deforestación de áreas estratégicas, lo cual afecta gravemente la biodiversidad, el equilibrio de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales

esenciales, como la regulación hídrica y la captura de carbono. Además, la quema de leña produce elevadas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI**)**, especialmente dióxido de carbono (CO_2) y metano (CH_4), exacerbando los efectos del cambio climático.

Socialmente, el uso continuo de leña expone a las familias rurales —especialmente a mujeres y niños— a altos niveles de contaminación intradomiciliaria, generando enfermedades respiratorias, visuales y riesgos por quemaduras. Asimismo, esta actividad representa una carga de trabajo adicional para las mujeres, quienes dedican gran parte del tiempo a recolectar leña en zonas cada vez más alejadas de sus viviendas.

Esta situación refleja la ausencia de soluciones energéticas limpias y sostenibles en contextos rurales, así como una baja conciencia ambiental y escasa apropiación de alternativas tecnológicas por parte de las comunidades.

10.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CENTRAL

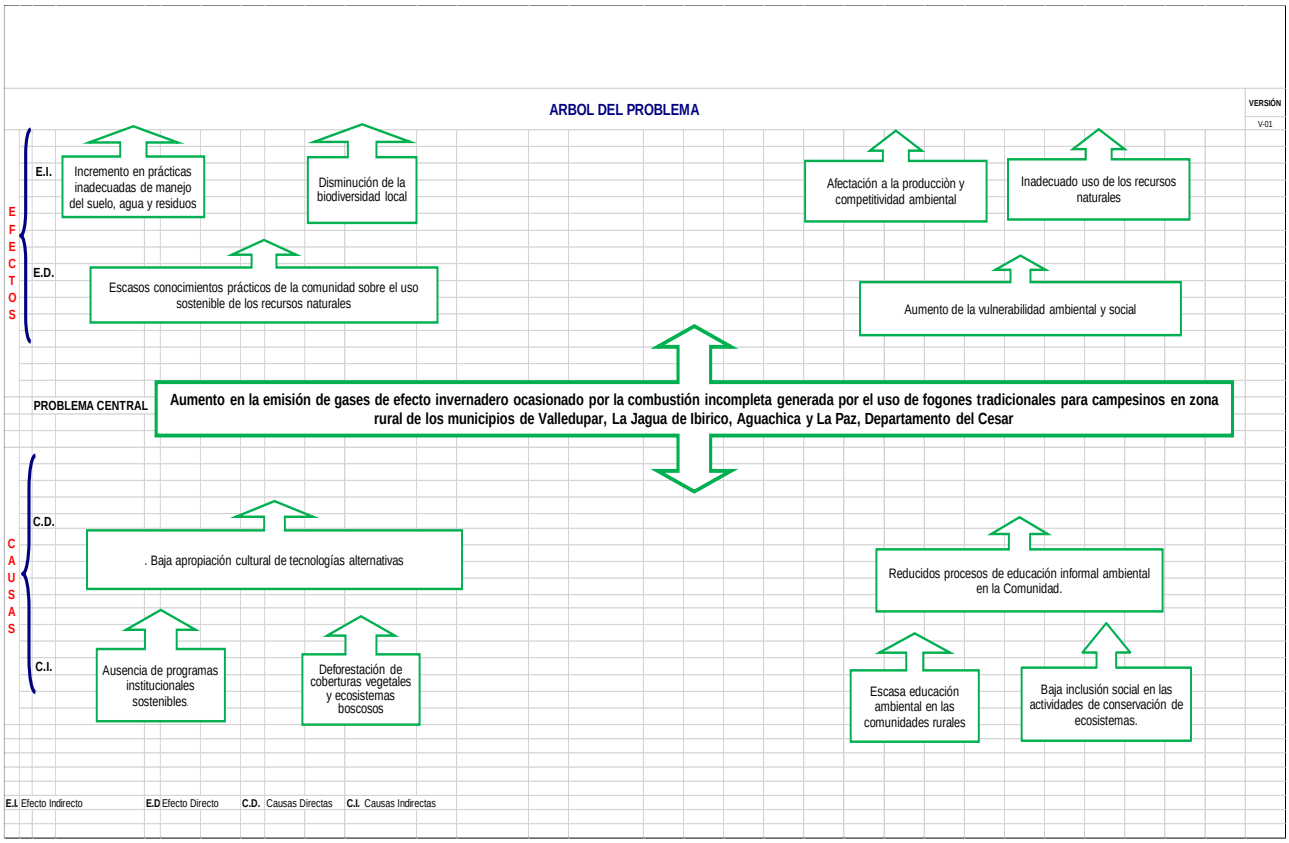
Aumento en la emisión de gases de efecto invernadero ocasionado por la combustión incompleta generada por el uso de fogones tradicionales para campesinos en zona rural de los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz, Departamento del Cesar.

10.2 MAGNITUD DEL PROBLEMA

En los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico y Aguachica, una proporción significativa de la población rural continúa utilizando leña como principal fuente de energía para la cocción de alimentos. Según estimaciones de estudios regionales y reportes del sector ambiental. Se estima que para las 78 familias rurales del proyecto que consumen leña para cocinar sus alimentos corresponde a una demanda de 375 toneladas de leña anuales que son responsables de la emisión de 646.25 toneladas equivalentes de CO2, lo cual corresponde aproximadamente al 5% de las emisiones sobre una base anual (IDEAM, INGEI 2020).

Esta intervención contribuirá significativamente a la disminución de la magnitud actual del problema en las ecorregiones de la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, mejorando la resiliencia de los ecosistemas afectados por causas naturales y antrópicas.

10.3 ÁRBOL DEL PROBLEMA



10.4 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y EFECTOS

CAUSA DIRECTA 1. Baja apropiación cultural de tecnologías alternativas.

Causa Indirecta 1.1 Ausencia de programas institucionales sostenibles.

Causa Indirecta 1.2 Deforestación de coberturas vegetales y ecosistemas boscosos

Causa Indirecta 1.3 Desarrollo de actividades antrópicas no sostenibles

CAUSA DIRECTA 2 Reducidos procesos de educación informal ambiental en la Comunidad.

Causa Indirecta 2.1 Escasa educación ambiental en las comunidades rurales.

Causa Indirecta 2.2 Baja inclusión social en las actividades de conservación de ecosistemas.

Causa Indirecta 2.3 Insuficiente información ambiental para las nuevas generaciones.

11 OBJETIVO GENERAL

Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero generados por los proces**os** combustión incompleta utilizados en el sector rural de los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz.

11.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Implementar procesos de optimización que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.
2. Fortalecer la apropiación comunitaria de prácticas sostenibles, fomentando el uso eficiente de los recursos naturales y el empoderamiento en la gestión ambiental del territorio.

12 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO

12.1 POBLACIÓN AFECTADA

Actualmente, con base en la información reportada en el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018), de los tres municipios que involucran la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, presentan una población con **660.128** personas, poblacionalmente el más denso es Valledupar con 459.349 habitantes, La Jagua de Ibirico 54.368, Aguachica 118.652 y La Paz 27.759 habitantes.

12.2 POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo de este proyecto es de **390 personas**, constituidas en 78 beneficiarios, conformados en promedio con cinco (5) miembros cada una. Dichas poblaciones están ubicadas en jurisdicción de las ecorregiones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el municipio de Valledupar y La Serranía del Perijá en los municipios de La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz se rigen por diversas actividades productivas principalmente dependientes de la explotación de minas y canteras, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, constituyen de manera general el sistema productivo de la zona (DANE, 2018).

12.3 INDICADOR PARA MEDIR EL OBJETIVO GENERAL

Tabla 3 Indicador para Medir el Objetivo General

Indicador objetivo	Descripción	Fuente de verificación
Reducción porcentual del consumo de leña y emisiones de GEI	**Medido:** Porcentaje **Meta:** 60% de reducción de leña y 50% de emisiones evitadas.	Informe de seguimiento

13 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

El proyecto beneficiará directamente a 78 familias de los siguientes ecosistemas: ecorregión del Perijá, pertenecientes a 2 municipios de su área de incidencia (La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz) y en la ecorregión de la Sierra Nevada de Santa Marta, pertenecientes a un municipio de su área de influencia (Valledupar). Los Beneficiarios están ubicados de la siguiente forma:

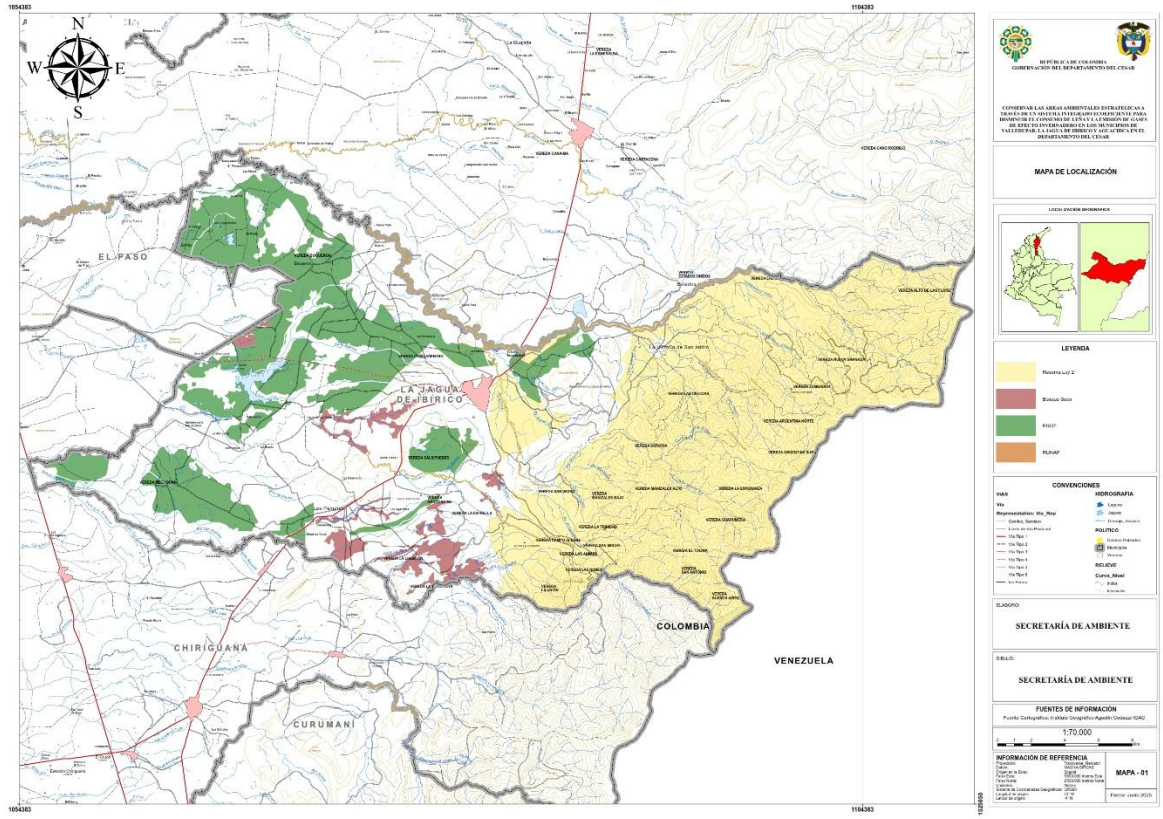
Valledupar: 28 Familias

La Jagua de Ibirico: 20 Familias

Aguachica 20 Familias

La Paz 10 Familias

Figura 1 Localización del Proyecto



14 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Se plantean las siguientes alternativas para solucionar la problemática mencionada:

ALTERNATIVA 1. CONSERVACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALES ESTRATÉGICAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INTEGRADO ECOEFICIENTE PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LEÑA Y LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.

ALTERNATIVA 2. CONSTRUCCIÓN DE ESTUFAS ECOEFICIENTES PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES EN LA ZONA RURAL DE LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ, CESAR.

Tabla 5. Criterios de Selección para la Alternativa de Selección

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	**CRITERIOS**				**VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA**	**EVALUACIÓN**
	¿Elimina o controla las causas?	¿Mejora la satisfacción de los usuarios	¿Requiere Pocos recursos?	¿Es fácil de implementar?		
CONSERVACIÓN DE ÁREAS AMBIENTALES ESTRATÉGICAS A TRAVÉS DE UN SISTEMA INTEGRADO ECOEFICIENTE PARA DISMINUIR EL CONSUMO DE LEÑA Y LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO, AGUACHICA Y LA PAZ EN EL DEPARTAMENTO DEL CESAR.	5	4	4	5	**18**	**Cumple**

CONSTRUCCIÓN DE ESTUFAS ECOEFICIENTES PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES EN LA ZONA RURAL DE LOS MUNICIPIOS DE VALLEDUPAR, LA JAGUA DE IBIRICO Y AGUACHICA, CESAR. .	3	4	4	3	**14**	**No Cumple**

A partir de la matriz, se proponen dos alternativas y se realiza una ponderación por cada criterio, siendo cinco (5) el máximo valor y uno (1) el dato más bajo. El criterio de selección estuvo sujeto a la evaluación y aprobación de juicio de expertos.

14.1 DESCRPCIÓN DE LA ALTERNATIVA

La alternativa seleccionada consiste en conservar las áreas ambientales estratégicas en los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz, mediante la implementación de un sistema integrado ecoeficiente orientado a disminuir el consumo de leña como fuente de energía doméstica, así como a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas por la combustión incompleta de biomasa.

Esta alternativa articula soluciones tecnológicas limpias, acciones de educación ambiental y enfoques de equidad e inclusión, permitiendo una transición energética rural progresiva hacia modelos más sostenibles y resilientes al cambio climático.

Dentro de las principales acciones a desarrollar se incluyen:

Suministro e instalación de 78 sistemas de biodigestores en viviendas rurales seleccionadas, como alternativa energética al uso de leña para la cocción de alimentos. Estos sistemas permitirán generar biogás a partir de residuos orgánicos, mejorando las condiciones de salud e higiene, y reduciendo significativamente la presión sobre los recursos forestales.

Ejecución de dos (2) jornadas de sensibilización ambiental con enfoque diferencial e inclusivo, dirigidas a las comunidades beneficiarias, para fortalecer el conocimiento sobre cambio climático, gestión de los recursos naturales, y uso adecuado de tecnologías ecoeficientes.

La alternativa fue seleccionada por su viabilidad técnica, ambiental, social y económica, así como por su contribución directa a la mitigación del cambio climático, al disminuir aproximadamente 3.600 toneladas anuales de leña y evitar la emisión de más de 5.000 toneladas de CO_2 equivalente, de acuerdo con estimaciones basadas en factores de

emisión establecidos por el IDEAM (INGEI 2020).

Además, esta opción promueve la conservación de ecosistemas estratégicos, mejora las condiciones de vida de las familias rurales y reduce la carga de trabajo doméstico, especialmente para mujeres y niñas encargadas de recolectar leña.

15 METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

15.1 REALIZAR EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA BIODIGESTOR

Esta actividad consiste en el aprovechamiento sostenible de las fuentes de energía no convencionales, para ello se llevará a cabo la construcción de sistemas de biodigestor anaerobia con la capacidad de producir biogás y fertilizante a partir de la materia orgánica, es decir, a partir de las excretas del ganado bovino, porcino y de especies menores como la gallinaza y cuyinaza.

El procedimiento es sencillo; en ausencia de oxígeno y presencia de consorcios bacterianos adecuados, se desarrolla de forma natural la digestión anaerobia y se captura el biogás producido.

La digestión anaerobia que ocurre dentro de un biodigestor es desarrollada en varias etapas y por multitud de diferentes bacterias que conforman el consorcio bacteriano. Estas etapas de la digestión anaerobia son como una producción en cadena, los residuos generados en la descomposición de la materia orgánica por un grupo de bacterias, se convierten en la materia prima de otro grupo de bacterias, que se degrada nuevamente y genera otros residuos que son aprovechados por otras.

Según (Jaime Martí Herrero, 2019), el ganado porcino produce 4 kilos de estiércol fresco por cada 100 kg de peso vivo al día, por lo que cada cerdo es capaz de producir 0.25 m de biogás útil al día a una temperatura de 20° aproximadamente; es decir, cada beneficiario debe tener al menos seis (6) cerdos y/o cuatro (4) bovinos para producir 1.50 m3 de biogás al día, cantidad suficiente para la cocción de tres (3) comidas al día en una familia con un promedio de seis (6) integrantes.

Lo anterior significa que algunas familias beneficiarias del proyecto, generarán un ahorro en el valor mensual pagado en la fuente de energía para la cocción de sus alimentos, por el consumo de biogás.

Teniendo en cuenta la información anterior, esta actividad comprende la construcción e implementación de 78 biodigestores tubulares en predios del mismo número de familias que cumplen los requisitos de selección. Este tipo de biodigestores suelen tener formas cilíndricas y alargadas y al estar semienterradas, dejan visible la cúpula de biogás que se forma. La durabilidad de este sistema varía dependiendo del material del que esté construido, en este caso se optó por utilizar geomembrana de polietileno, que garantizará una durabilidad de 10 años aproximadamente.

A continuación, se indican las actividades para la construcción e instalación del biodigestor tubular.

GOBERNACIÓN DEL CESAR

DESCRIPCIÓN	UNIDAD
PRELIMINARES	
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2
EXCAVACIONES	
EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN CON PROFUNDIDAD HASTA 2M	M3
BIODIGESTOR	
GEOTEXTIL PROTECTOR TELA FLEXIBLE DE FIBRAS SINTÉTICAS	M2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN REACTOR ANAERÓBICO EN GEOMEMBRANA DE POLIETILENO LLDPE E= 1.50 MM	M2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TINA DE ALIMENTACIÓN DE 200 L	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TINA DE SALIDA DE EFLUENTE DE 2.50 M3	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN CONEXIONES DE PVC PARA ENTRADA Y SALIDA	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN LÍNEA DE BIOGÁS (INCLUYE ACCESORIOS)	ML
SUMINISTRO E INSTALACIÓN VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN INCLUYE LLAVE DE BOLA 1"	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FILTRO DE BIOGÁS	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRAMPA PARA AGUA CONDENSADA	UND
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUFA A GAS	UND

A continuación, se indican los materiales requeridos para la construcción e instalación del biodigestor tubular.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Abrazadera acero inoxidable - D = 1"
2	Abrazadera acero inoxidable - D = 4"
3	Adaptador hembra PVC - D = 1"
4	Adaptador tanque de agua flanche - D = 1"
5	Brida de caucho 4"
6	Estacas de 4 x 4 de 50 cm
7	Estufa de parrilla 2 quemadores
8	Filtro para biogás
9	Geomembrana polietileno LLDPE con filtros UV e = 1.50 mm
10	Geotextil tela flexible de fibras sintéticas 1.00 m x 3.50 m
11	Limpiador removedor 760 Gr (1/4 Gln)
12	Manguera para conducción de biogás - D = 1"
13	Puntillas 2"
14	Quemador industrial
15	Semicodo 45° PVC - D = 4"
16	Soldadura líquida 1/4 Gln
17	Tina de alimentación de 200 L
18	Tablilla para puentes 0.10 x 0.60 x 0.02
19	Tina de salida para efluente de 2.50 m3
20	Trampa de agua condensada
21	Tubería sanitaria PVC - D = 4"
22	Válvula de alivio PVC - D = 1"
23	Válvula de bola soldada PVC - D = 1"
24	Yee sanitaria PVC - D = 4"

Funcionamiento del biodigestor

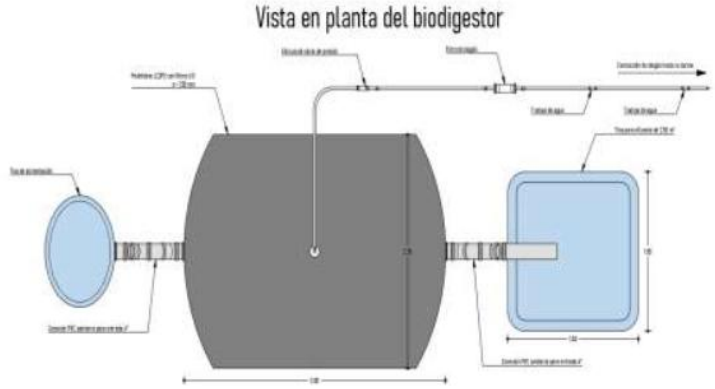
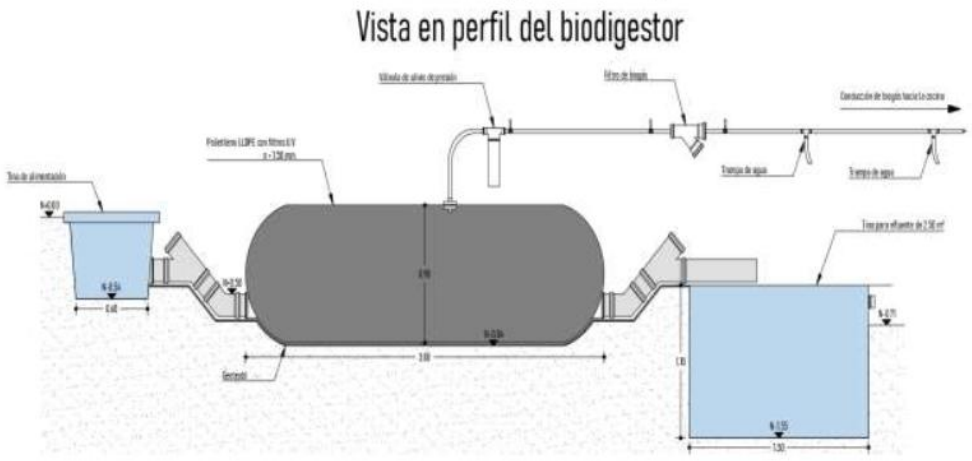
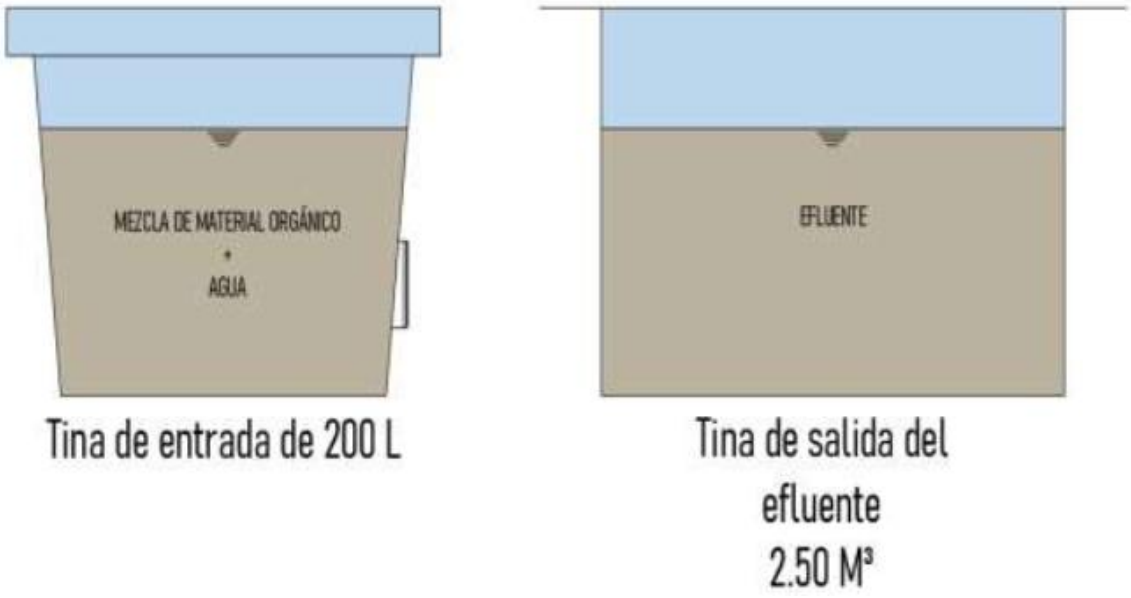


Ilustración 15. Vista de perfil del biodigestor





El manejo de un biodigestor depende directamente de varios parámetros tales como la temperatura ambiente media del lugar donde se vaya a instalar. La temperatura marcará la actividad de las bacterias que dirigieren el estiércol, y cuanto menor temperatura menor actividad de estas y por tanto será necesario que el estiércol esté más tiempo en el interior del biodigestor.

De esta forma la temperatura marca el tiempo de retención. Por otro lado, la carga diaria de estiércol determinará la cantidad de biogás producido por día. La carga de estiércol diaria, junto con el tiempo de retención (determinado por la temperatura) determinarán el volumen del biodigestor. Una cualidad de esta tecnología es que es adaptable a muchas situaciones, y su diseño puede considerar diferentes criterios:

- **Criterios de necesidad de combustible:** A los biodigestores se les conoce principalmente por la producción de biogás, lo cual permite que el usuario pueda cocinar con él y que le dé otros usos productivos como alimentar ordeñadoras mecánicas, molinos, cortadoras de pasto, otros usos térmicos o la producción de electricidad de consumo propio. De este modo, los biodigestores, mediante la producción de biogás, aumentan la soberanía energética del productor pudiendo ampliar los usos energéticos en su finca.

- **Criterios de necesidad de fertilizante natural:** De otro lado está el uso del biol (fertilizante), lo que significa realizar un reciclaje de nutrientes que hacen al productor más independiente de los productos agroquímicos externos a la finca. De este modo, los biodigestores, mediante el uso de biol, permiten que el productor pueda fertilizar sus campos, ahorrando costos de compra de fertilizantes sintético y dándole un valor agregado a su cosecha y al suelo por ser un manejo orgánico.

- **Criterios de sistema de tratamiento:** La digestión anaerobia que ocurre dentro del

biodigestor es un sistema efectivo para estabilizar los residuos orgánicos, dándoles tratamiento adecuado. De este modo el biodigestor hace un servicio ambiental al tratar los residuos, ofreciendo dos productos tangibles como es el biogás y el biol, frente a otros sistemas que suelen aportar solo la componente de fertilización.

- **Criterios de mitigación del cambio climático**:

El estiércol producido por los animales produce gas metano, que tiene un efecto invernadero 25 veces mayor que el CO2. Si se dispone de un biodigestor, la producción de metano a partir de estiércol se hace más eficiente, pero a la vez, es capturada para su uso. Mediante la combustión del biogás, el metano se transforma en CO2 y agua, lo que reduce el impacto del efecto invernadero.

De otro lado, la producción y uso del biogás desplaza el uso de otros combustibles, como la leña o el gas natural o licuado de petróleo, lo que reduce la deforestación y el uso de combustibles fósiles. Además, el reciclaje de nutrientes producto del uso del biol, reduce o elimina el uso de agroquímicos, fabricados en procesos que requieren combustibles fósiles como materia prima, como fuente de energía y para su transporte y distribución.

De esta forma, el biodigestor permite que el productor reduzca la huella de carbono asociada a su consumo energético y fertilización de sus cultivos.

Parámetros para el diseño del biodigestor

Para el diseño del biodigestor se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

Estiércol disponible

La materia prima para la producción de biogás es el estiércol fresco. Se pueden considerar otro tipo de residuos orgánicos, pero en ningún caso residuos duros o de larga duración de descomposición. El estiércol más equilibrado es el de cerdo, además que por animal se produce gran cantidad de estiércol, y por tanto es el más fácil de recoger.

En la siguiente tabla se muestra la producción de estiércol fresco diario para diferentes animales, por cada 100 kilogramos de peso del animal.

Producción de estiércol producido por tipo de animal

Ganado	Kg de estiércol producido por cada 100 kg de peso animal
Vaca	8
Cerdo	4
Cabra / oveja	4
Conejo	3
Caballo	7
Humano adulto	0.40 kg por adulto
Humano niño	0.20 por niño

Mezcla con agua

Una vez conocido el estiércol disponible que puede entrar al biodigestor hay que considerar con qué cantidad de agua hay que mezclarlo como mínimo. En los biodigestores tubulares se trata de conseguir que la carga de entrada al biodigestor tenga entre 3% y 16% de sólidos totales (ST). En la siguiente tabla se indican la relación estiércol: agua, teniendo en cuenta el tipo de estiércol disponible.

Relación estiércol: agua

Estiércol	Relación estiércol: agua
Vaca	1:3
Cerdo	1:4
Oveja/cuy	1:8–9

Carga de mezcla diaria de entrada al biodigestor

La carga diaria es la cantidad de estiércol y agua mezclados que entrarán al biodigestor cada día. Una buena dilución de la mezcla, asegura que el biodigestor realmente sea de flujo continuo, evitando que se atasque por exceso de materia sólida en su interior. Normalmente se expresa en litros de carga por día (l/d). Para los cálculos se hace una equivalencia entre 1 kg de estiércol y 1 litro de estiércol, asumiendo que el estiércol, sea el que sea, tiene densidad de 1 kg/l.

Carga de efluente diaria al biodigestor

Residuo	Unidad	Cantidad
Estiércol de cerdo (6 unidades)	kg	24
Disolución de agua	L	96
Total		**120 (litros de efluente)**

Temperatura y tiempo de retención

Como se ha mencionado previamente la temperatura de trabajo del biodigestor define el tiempo que necesitará el consorcio bacteriano para trabajar el estiércol. Cuanta mayor sea la temperatura, menos tiempo necesita el consorcio bacteriano en producir biogás. A este tiempo se le llama Tiempo de Retención (TR), que se puede asimilar como el tiempo que tarda la carga diaria en cruzar completamente el biodigestor, hasta que es evacuado por la salida. En la tabla que se encuentra a continuación, se presentan los tiempos de retención dependiendo de la temperatura.

Carga de efluente diaria al biodigestor

Temperatura	Tiempo de retención (TR)
35 °C	25 – 30 días
30 °C	30 – 40 días
25 °C	35 – 50 días
20 °C	50 – 65 días

Temperatura	Tiempo de retención (TR)
15 °C	65 – 90 días
10 °C	90 – 125 días

Temperatura de trabajo del biodigestor

La temperatura a la que se encuentran el consorcio bacteriano que realiza la digestión anaerobia dentro del biodigestor, es la que determina la temperatura del trabajo del biodigestor. Para conocer la temperatura de trabajo de un biodigestor hay que considerar dos cosas: el clima del lugar y el diseño del biodigestor. Para el proyecto se está teniendo en cuenta una temperatura crítica de 20 °C, por lo tanto, se debe llevar a cabo un diseño de calefacción solar pasiva de las siguientes maneras:

• El material del que estará construido el biodigestor será una geomembrana de polietileno de color negro, lo cual permitirá una mayor absorción de la radiación solar incidente. Esta radiación solar calentará la cúpula del biodigestor y parte de esta temperatura serpa transferida al biogás interior y otra parte es directamente

transferida a la mezcla de agua y estiércol.

• Se implementará un aislante en paredes y suelo de la zanja donde se ubicará el biodigestor. Esto es un aspecto fundamental, pues se trata de conservar el calor ganado por la mezcla interna de agua y estiércol. Para el proyecto se utilizará poliestireno expandido de alta densidad, con el objetivo de evitar que la temperatura de trabajo del biodigestor sea similar a la temperatura del suelo.

Dimensionamiento de la zanja del biodigestor

El cálculo de las dimensiones de la zanja para la instalación del biodigestor se indica en la siguiente tabla.

α desde vertical	% VL	% VB	a (m)	b (m)	p (m)	A zanja (m^2)	A biogás (m^2)	A total (m^2)
0.00	88	12	1.49 x r	1.49 x r	1.57 x r	2.34 x r^2	0.32 x r^2	2.65 x r^2
0.00	83	17	1.41 x r	1.41 x r	1.57 x r	2.22 x r^2	0.45 x r^2	2.67 x r^2
0.00	80	20	1.34 x r	1.34 x r	1.57 x r	2.10 x r^2	0.53 x r^2	2.63 x r^2
7.50	80	20	1.23 x r	1.63 x r	1.54 x r	2.20 x r^2	0.55 x r^2	2.75 x r^2
15.00	76	24	1.02 x r	1.82 x r	1.49 x r	2.12 x r^2	0.69 x r^2	2.80 x r^2
30.00	75	25	0.72 x r	2.26 x r	1.33 x r	1.98 x r^2	0.66 x r^2	2.64 x r^2
45.00	65	35	0.43 x r	2.57 x r	1.07 x r	1.61 x r^2	0.86 x r^2	2.47 x r^2

Se asume un valor de circunferencia (C) de 4 m, por lo tanto, para encontrar el valor de r se aplica la siguiente ecuación.

$$r = \frac{C}{2 * \pi}$$

$$r = \frac{4}{}$$

$$r = 0.64\ m$$

$$2 * \pi$$

Con r igual a 0.56 m se asume un ángulo de 30° para la zanja y se reemplazan los datos en la Tabla anterior.

Dimensiones de zanja para biodigestores tubulares a partir de un ángulo a

a desde vertical	% VL	% VB	a (m)	b (m)	p (m)	A zanja (m^2)	A biogás (m^2)	A total (m^2)
30.00	75.00	25.00	0.46	1.44	0.85	0.80	0.27	1.07

Dimensionamiento del biodigestor

Con la zanja dimensionada, se procede a calcular el volumen liquido del biodigestor de la siguiente manera:

$$VL = Carga\ diaria * TR$$

$$VL = 120\ L/día * 50\ días$$

$$VL = 6000\ Litros$$

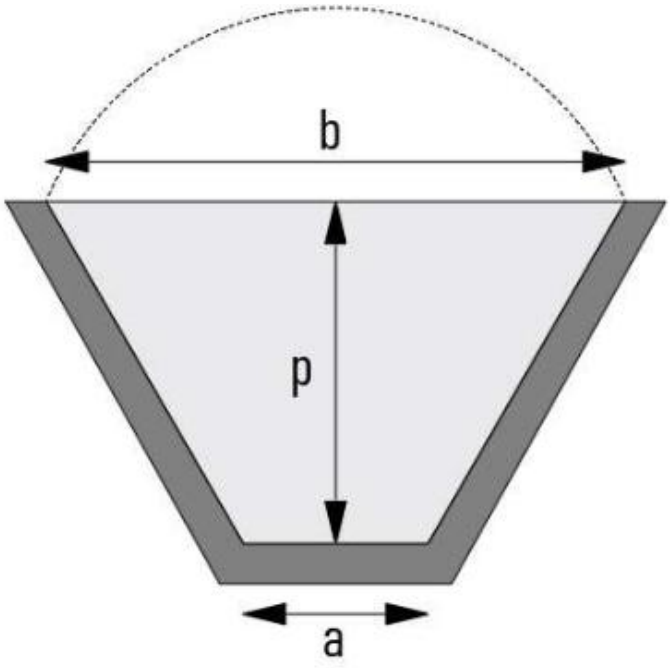
$$VL = 6\ m3$$

En la tabla, se presentan los datos y ecuaciones para encontrar la longitud del biodigestor.

a (°)	C (m)	r (m)	a (m)	b (m)	p (m)	A zanja (m^2)	L (m)	D (m)	L/D)
30.00	4.00	0.64	0.46	1.44	0.85	0.80	7.48	1.27	5.87

Para el cálculo de la longitud se debe tener en cuenta el criterio de 5 < L/D < 10 para que el funcionamiento del biodigestor sea óptimo, en este caso L/D es 5.87, por lo tanto, se cumple la condición.

Esquema del dimensionamiento de la zanja



GOBERNACIÓN DEL CESAR

Cuidados a considerar en el Biodigestor

La alimentación del biodigestor en lo posible debe mantenerse con un tipo de residuo orgánico y evitar realizar cambios bruscos, en el caso de que exista la necesidad de un cambio en la alimentación del biodigestor se debe realizar de forma gradual para evitar un impacto negativo en las bacterias encargadas de la descomposición de los residuos. Los cambios bruscos y repentinos en la materia orgánica que alimenta el biodigestor también pueden repercutir en la acides del sistema.

Aprovechamiento del Gas

Para el aprovechamiento del biogás es recomendable liberar a la atmosfera la primera producción de biogás pues este puede contener altas cantidades de oxígeno lo cual mezclado con el metano generado en el biogás puede ser inflamable y explosivo.

Es vital garantizar la correcta acumulación de gas, por lo cual las válvulas de paso entre el tanque de acumulación del biogás y el tanque del biodigestor deben estar abiertos evitando acumulaciones de presión o posibles pérdidas del biogás. También es importante señalar que día a día debe realizarse el aprovechamiento del biogás para evitar la acumulación de presión que pueda conducir a una explosión.

Este sistema produce hasta 1,50 m3 de gas metano por día, equivalente a 5 horas de gas/día en una cocina doméstica.

Aprovechamiento de Bioabono

El bioabono, también conocido como biol es un residuo degradado y estabilizado fruto de la descomposición de materia orgánica, este tiene una consistencia similar al barro que puede ser aplicado a las plantas para suplir algunas deficiencias nutricionales. Entre las ventajas de este bioabono es que mejora la estructura del suelo, mejorando su capacidad de retención de humedad, favorece la penetración de raíces. Al ser un subproducto de la fermentación del estiércol es un material estable que puede ser aplicado con seguridad a las plantas, garantizan de que no quemara raíces o semillas por efectos de incrementos de temperatura asociados al proceso de fermentación. Este sistema produce 100 L/día de biol (fertilizante liquido), suficiente para abonar 7 hectáreas por año

Para el caso del biol generado con los biodigestores suministrados a los beneficiarios del proyecto, estos deberán recolectarlo y almacenarlo en barriles o bidones para luego fertilizar los lotes de cultivos o pasturas implementados en la actividad de establecimiento de material vegetal y los sistemas de uso sostenible, esto teniendo en cuenta que los beneficiarios donde establecerán las plantaciones coinciden con los beneficiarios de los biodigestores.

Para lograr el compromiso por parte de la población con la custodia, cuidado y la perdurabilidad de la actividad de reúso del bioabono, así como garantizar la operación y funcionamiento de los biodigestores, cada beneficiario firma un certificado de sostenibilidad y acuerdo de voluntades para la participación y desarrollo de las actividades contenidas en el proyecto.

15.2 EFECTUAR ACTIVIDADES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL CON ENFOQUE DIFERENCIAL E INCLUSIVO

Mediante las actividades que se van a desarrollar se busca realizar un mapeo de los intereses y posiciones de cada actor con respecto al proyecto de conservación y gestión ambiental. Esto ayudará a entender, comprender y darle salida a los conflictos ambientales o situaciones que les impliquen el apoyo en la toma de decisiones y crear un sentido de pertenencia para que puedan contribuir mejor a sus comunidades.

Lugar: las actividades de sensibilización se llevarán a cabo en las cabeceras corregimentales de los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz, departamento del Cesar.

Al inicio de cada proceso de aprendizaje por cada uno de ellos se suministra a cada uno de los participantes un kit escolar consistente en: una (01) agenda de 100 hojas, dos (2) lapiceros, uno de tinta de color y otro de tinta negra, lápiz, borrador, sacapuntas y regla de metal.

El propósito es lograr sensibilizar a 50 personas, por lo tanto, se realizarán 2 talleres con grupos focales de 25 personas cada uno, al menos en el 25% de los talleres se deberá integrar a personas en condición de discapacidad visual, auditiva o invalidez; además aquellos que cuente con una condición de población especial. En los talleres que cuenten con personas con discapacidad auditiva y visual, se contará con un tallerista que cuenta con experiencia en el lenguaje de señas y parte del material didáctico será impreso en lenguaje braille. Los participantes recibirán las sesiones durante 4 fines de semana. y se contará para ello con un profesional que conozca el lenguaje de señas para facilitar la comunicación con todos los participantes.

SECCIÓN	MÓDULOS	TEMAS	IH
1	Conformación de comités de Veeduría ciudadana	Introducción a la Ley 850 de 2003: Aspectos generales, objetivos y alcance de la ley en relación con la participación ciudadana en la gestión ambiental. Fundamentos legales de las veedurías ciudadanas: explicación detallada de los derechos, deberes y responsabilidades de las veedurías ciudadanas según lo establecido en la Ley 850. Proceso de conformación de veedurías ciudadanas: pasos y requisitos para la creación formal de una veeduría ciudadana, incluyendo la elección de líderes, la redacción de estatutos y	4

		la inscripción en entidades competentes. Funciones y responsabilidades de las veedurías ciudadanas: análisis de las tareas que pueden llevar a cabo las veedurías, como la vigilancia de proyectos ambientales, la denuncia de irregularidades y la presentación de propuestas de mejora. Herramientas y estrategias para el trabajo de las veedurías: métodos de investigación, monitoreo y seguimiento de proyectos ambientales, así como técnicas efectivas de comunicación y trabajo en equipo. Participación efectiva en la gestión ambiental: importancia de la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente y cómo las veedurías ciudadanas pueden contribuir al fortalecimiento de la democracia ambiental.	
	Cambio climático: introducción y conceptos claves	Cambio climático Conceptos claves del Cambio Climático Causas e Impactos del cambio climático en Colombia. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el departamento de Nariño. (Tercera Comunicación Nacional –TCN) Escenarios de cambio climático y variabilidad climática y sus implicaciones para el departamento de Nariño (Tercera Comunicación Nacional – TCN) – Plan Territorial de Adaptación Climática para el Departamento de Nariño y Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial “Nariño actúa por el Clima 2019-2035)	4

		Actividad práctica: mapeo de actores locales en Nariño y su rol en la gestión del cambio climático	
	Componentes de la restauración ecológica	Sucesiones ecológicas Disturbios Factores de degradación de los ecosistemas Rehabilitación y recuperación ecológica Rol de los bosques y la restauración ecológica en la mitigación al cambio climático	2
2	Capacidad adaptativa resiliencia	Introducción a la adaptación al cambio climático (vulnerabilidad, riesgo, amenaza y capacidad adaptativa) Análisis sectorial de la adaptación: Seguridad Alimentaria y Cambio climático – Genero Recurso hídrico y Cambio Climático Salud y Cambio Climático Biodiversidad, Servicios ecosistémicos y Cambio Climático: adaptación basada en ecosistemas y comunidades Actividad práctica: Identificación y priorización de medidas de adaptación	2
3	Elaboración de proyectos comunitarios de restauración ecológica con enfoque en cambio climático	Diseño proyecto de restauración ecológica Planeación de la rehabilitación Metodologías de rehabilitación Limitantes y oportunidades para los proyectos de restauración ecológica	2
	Plan Básico de Restauración	Plan de trabajo y cronograma de actividades Identificación de la localización y los límites del proyecto Selección del tipo de ecosistema restaurado Descripción de los posibles factores de disturbio del proyecto Identificación de actores locales •Descripción de las necesidades reales de restauración delsitio	2

		Definición de la meta de restauración Diagnóstico socio ambiental del área Método de restauración Materiales y equipos Énfasis en mantenimiento de áreas en procesos de restauración Identificación de posibles permiso o coyunturas legales. Costos Formulación del programa de seguimiento y monitoreo a la restauración Prácticas de manejo ambiental tradicionales y ancestrales para la restauración	
4	Gobernanza, cambio climático yterritorio	Gobernanza y sistemas de vida Bienestar y servicios ecosistémicos Restauración con bienestar y enfoque de género. Instrumentos de planificación y Cambio Climático en Nariño Actividad: Conflictos socio ambientales, conocimientos locales, agua y Cambio climático Labranza mínima y buenas prácticas agrícolas y pecuarias	4

Nota: Los procesos de aprendizaje se llevarán a cabo los días sábado o los días concretados con la comunidad, con intensidad horaria de 8 horas, en dos jornadas 4 horas en la mañana y 4 horas en la tarde; para la comodidad de los asistentes se brinda refrigerio en la jornada de la mañana,

almuerzo a la finalización de la misma jornada y refrigerio en la jornada de la tarde. Al inicio de cada proceso de aprendizaje por cada uno de ellos se suministra a cada uno de los participantes un kit escolar consistente en: una (01) agenda de 100 hojas, dos (2) lapiceros, uno de tinta de color y otro de tinta negra, lápiz, borrador, sacapuntas, regla de metal y libreta de papel.

Unidad de medida: Se medirá y pagará taller realizado, medido en sitio y autorizado por la interventoría del proyecto a los precios indicados en el presupuesto, una vez sea recibida a satisfacción por la interventoría.

Medio de verificación: Listados de asistencia y fotografías.

Meta: 2 Talleres

15.2 PRODUCTO

- ✓ Estufa Ecoefieciente fija
- ✓ Servicio de educación informal en gestión de cambio climático para un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

16 ESTUDIO DE NECESIDADES

En esta parte se evalúa cada alternativa en función

Alternativa 1: Conservación de áreas ambientales estratégicas a través de un sistema integrado ecoeficiente para disminuir el consumo de leña y la emisión de gases de efecto invernadero en los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz en el departamento del Cesar.

BIEN O SERVICIO	**BIEN O SERVICIO**	Servicio de un Sistema integrado ecoeficiente para la conservación de áreas estratégicas y la reducción del consumo de leña.				
	UNIDAD DE MEDIDA DEL BIEN O SERVICIO	*Número*				
	DESCRIPCIÓN DEL BIEN O SERVICIO	Descripción de la demanda: Número de hogares rurales que utilizan leña como fuente principal de energía Descripción de la oferta: Número de hogares beneficiados con tecnologías ecoeficientes (estufas limpias, biodigestores, etc.).				
	SITUACIÓN SIN PROYECTO	**TIPO DE ANÁLISIS**	**AÑO**	**DEMANDA**	**OFERTA**	**DÉFICIT**
			2017	78	0	-78
			2020	78	0	-78
			2021	78	0	-78
			2022	78	0	-78

			2023	78	0	-78	
		AÑO PROYECTADO	2024	78	0	-78	
			2025	78	0	-78	
			2026	78	0	-78	
			2027	78	0	-78	

17 ANÁLISIS DE RIESGOS

Tabla 4 Análisis de Riesgo

	Tipo de riesgo	***Descripción del riesgo***	***Probabilidad e impacto***	***Efectos***	***Medidas de mitigación***
1-Propósito (Objetivo general)	Administrativo	Falta de coordinación entre las entidades involucradas en la conservación de la Sierra Nevada y la Serranía del Perija	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 3. Moderado	Retraso en la ejecución del proyecto	Diálogos permanentes intersectoriales, utilización y seguimiento a matrices de responsabilidades.
2-Componente (Productos)	Operacionales	Cambio sobre la propiedad de los predios incorporados	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 3. Moderado	Reprocesos técnicos y administrativos y posibles sobrecostos al proyecto	Incorporar al nuevo propietario, poseedor u ocupante al proyecto mostrando los beneficios de los acuerdos ya suscritos.

	Financieros	Fluctuación de precios en costos y materiales.	**Probabilidad:** 2. Improbable **Impacto:** 3. Moderado	Desfinanciamiento e inviabilidad del proyecto por la variación atípica de los precios	Desfinanciamiento e inviabilidad del proyecto por la variación atípica de los precios. Verificación de precios según el DANE, en el momento del incremento y utilización de factores de revisión.
	Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales	Retraso en las actividades operativas y de asistencia técnica por condiciones climáticas	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 3. Moderado	Retrasos o dificultades en la contratación de servicios, compra de insumos y ejecución de actividades	Correcta selección y priorización de zonas a intervenir
3-Actividad	Legales	Desistimiento por parte de los beneficiarios para continuar en el proyecto.	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 3. Moderado	Pérdida de continuidad del proyecto, cambio en el uso del suelo y perdida de cobertura vegetal nativa preservada o restaurada.	Dar un acompañamiento continuo a la implementación del proyecto y tener comunicación permanente con los beneficiarios.

	Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales	Incendios provocados en las áreas de los beneficiarios.	**Probabilidad:** 3. Moderado **Impacto:** 3. Moderado	Pérdida de cobertura vegetal en el área de conservación . Afectación en el componente biológico del suelo Afectación en el componente biológico del suelo	Talleres de extensionismo ambiental y de fortalecimiento de capacidades para la conservación de áreas estrategias en municipios con cobertura boscosa menor al 10%

18 INGRESOS Y BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA

TIPO: Beneficio

DESCRIPCIÓN: Mejoramiento en la disponibilidad de servicios ecosistémicos de regulación (regulación hídrica, calidad del aire, captura de carbono y control de erosión) derivados de la conservación de áreas estratégicas mediante la reducción del consumo de leña y la disminución de presión sobre los ecosistemas naturales.

Este beneficio se valora a través del método de gastos evitados y el costo promedio por hectárea de restauración ecológica o conservación efectiva, considerando la inversión necesaria para mantener dichos servicios si se perdieran.

La cantidad hace referencia al número de hectáreas conservadas y restauradas y el valor unitario a la valoración ambiental de una hectárea en proceso de restauración o preservación.

MEDIDO A TRAVÉS DE: Hectáreas

19 INDICADORES DE PRODUCTO

Tabla Indicadores de Producto

PRODUCTOS					
Producto y código	**Indicador de Producto y código**	META INDICADOR DE PRODUCTO			**Unidad de Medida**
		2024	**2025**	**2026**	
Estufa ecoeficiente fija 3206016	320601600		78		Número

20 IMPACTO ESPERADO DE LA EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto generará los siguientes beneficios:

20.1 BENEFICIOS AMBIENTALES

- Fortalecimiento de los procesos de desarrollo sustentable, a partir del mejoramiento de la relación entre la naturaleza y la sociedad.
- Restablecimiento del equilibrio entre el uso y el manejo sostenible de los recursos naturales.
- Recuperación de la estructura físico-biótica de la Sierra Nevada y la Serranía del Perijá y de los recursos que ella ofrece.
- Mejoramiento de la gestión ambiental local y regional.
- Protección de la biodiversidad ecosistémica a través del manejo integrado de los recursos naturales.

20.2 BENEFICIOS SOCIALES

- Fortalecimiento de la gestión ambiental de las comunidades a través de la realización de campañas educativas, orientadas a resaltar la importancia de la restauración y conservación del ecosistema al cual pertenecen.
- Empoderamiento y vinculación de las comunidades locales en temáticas de conservación, teniendo en cuenta la integración que existe entre la naturaleza y los seres humanos que forman parte de estos ecosistemas.
- Promover entre la comunidad la importancia de la equidad social en el acceso a los recursos naturales como patrimonio natural y cultural de todos los habitantes.

20.3 BENEFICIOS INSTITUCIONALES:

- Mejoramiento de los procesos de planificación en los municipios de acuerdo con el enfoque de uso sostenible de la Sierra Nevada y Serranía del Perijá.
- Fortalecimiento en los procesos de formulación de programas y proyectos que apuntan a la conservación y protección de la Sierra Nevada y Serranía del Perijá.
- Mejoramiento de la articulación interinstitucional de los entes territoriales con las políticas ambientales que permitan balancear la presión de la demanda de los recursos ejercida por la sociedad con la capacidad de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas.

21 RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado de la ejecución del proyecto, se espera lograr una disminución significativa en el consumo de leña por parte de los hogares rurales beneficiados en los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz. Gracias a la implementación de tecnologías ecoeficientes, como estufas mejoradas, biodigestores y otras fuentes limpias de energía, se proyecta una reducción promedio del 60% en el uso de leña por hogar, contribuyendo así a la protección de los recursos forestales de las áreas estratégicas

intervenidas.

Adicionalmente, el proyecto generará un impacto positivo en la mitigación del cambio climático, al evitar la emisión de aproximadamente 2.000 toneladas de CO_2 equivalente al año, como resultado de la sustitución de la leña por energías más limpias y eficientes. Este aporte se alinea con los compromisos climáticos del país y con los objetivos del desarrollo sostenible.

En términos sociales y de salud pública, se espera una mejora sustancial en la calidad del aire intradomiciliario y, con ello, en las condiciones de salud respiratoria de los integrantes de los hogares intervenidos, especialmente mujeres y niños. Se estima que al menos el 80% de las familias beneficiadas reporten una percepción positiva en su salud después de la implementación de las soluciones ecoeficientes.

Finalmente, el proyecto espera lograr un incremento en el nivel de conciencia ambiental y el conocimiento comunitario sobre el uso sostenible de los recursos naturales, mediante jornadas de formación, talleres y acompañamiento técnico. Al menos 100 personas serán capacitadas, fortaleciendo así las capacidades locales para la apropiación y sostenibilidad de las tecnologías implementadas.

22 ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD

Con este proyecto se busca garantizar la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que contribuyan con el funcionamiento armónico a lo largo del tiempo y del espacio. Para esto considera la existencia de futuras amenazas ambientales tales como, planes de extracción de recursos y proyectos agrícolas que puedan desarrollarse alrededor del área, garantizando a través de los entes territoriales que se respeten las áreas dentro de las cuales se han desarrollado las acciones del proyecto.

Desde el inicio de las actividades del proyecto, se vincularán los diferentes actores sociales involucrados, especialmente los beneficiarios directos del proyecto. Así, se establecerán acuerdos de sostenibilidad orientados a la preservación de las plántulas sembradas y las áreas aisladas para su regeneración.

Las Alcaldías Municipales de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz, brindarán el apoyo técnico y logístico necesario para asegurar tanto el acompañamiento como la continuidad del proyecto, poniendo a disposición el equipo profesional competente que pueda brindar asistencia técnica. Además, se tendrá a disposición la flota vehicular con el fin de poder trasladarse hasta el área del proyecto. Este acompañamiento será brindado en el corto, mediano y largo plazo.

ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO.		
NIVEL SOSTENIBILIDAD	**ACCION**	**PLAZO**
ECONOMICO Y FINANCIERO	Para esto los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz ya sea con recursos propios o con recursos obtenidos con instituciones públicas y/o privadas	MEDIANO PLAZO

	mediante la presentación de proyectos de financiamiento realizará las acciones de mantenimiento Y seguimiento.	
SOCIAL	Se deben mantener las acciones en conjunto con la comunidad quienes son un apoyo importante en la ejecución y continuidad de los proyectos establecidos por parte del municipio de Valledupar, mediante el involucramiento en el seguimiento de las actividades y labores que se realicen; igual continuar con las labores de socialización en temas relacionados con la conservación y la restauración de ecosistemas. La sostenibilidad está orientada a la preservación de las plántulas sembradas y las áreas aisladas para su regeneración. Además, a través del acuerdo de sostenibilidad de los sistemas agroforestales (Sistemas de restauración sostenible), el cual podrá proporcionar en un mediano y largo plazo seguridad alimentaria a las comunidades.	MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO
SOSTENILIDAD AMBIENTAL	Con la sostenibilidad ambiental se busca garantizar la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que contribuyan con el funcionamiento armónico a lo largo del tiempo y del espacio. Para esto considera la existencia de futuras amenazas ambientales tales como, planes de extracción de recursos y proyectos agrícolas que puedan desarrollarse alrededor del área, garantizando a través del municipio y los entes territoriales que se respeten las áreas dentro de las cuales se han desarrollado las acciones del proyecto. En cuanto a la sostenibilidad del proyecto, es necesario realizar el mantenimiento de los establecimientos realizados, es necesario realizar dos mantenimientos anuales, por lo menos 3 años con el fin de conseguir una adaptación por parte de las especies establecidas, este mantenimiento se debe hacer teniendo como mínimo un replante del 10% de los individuos, así como la aplicación de los fertilizantes y correctivos identificados en las labores de seguimiento. Acorde al Plan Nacional de Restauración (Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas), es indispensable incorporar una estrategia de monitoreo la cual nos permita identificar y medir la respuesta del ecosistema ante las actividades de la restauración, por lo anterior se desarrollaran parcelas de monitoreo donde se	LARGO PLAZO

	determinará los avances en cuanto a la rehabilitación ecológica en los predios, material vegetal, cantidad de individuos establecidos y demás aspectos técnicos que se monitorearan en las parcelas**.**	
SOSTENIBILIDAD INSTITUCIONAL	Los municipios de Valledupar, La Jagua de Ibirico, Aguachica y La Paz brindará el apoyo técnico y logístico necesario para asegurar tanto el acompañamiento como la continuidad del proyecto, poniendo a disposición el equipo profesional competente que pueda brindar asistencia técnica. Además, se tendrá a disposición la flota vehicular con el fin de poder trasladarse hasta el área del proyecto. Este acompañamiento será brindado en el corto, mediano y largo plazo.	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

23 ESTRATEGIA DE DIVULGACIÓN

Se iniciará un proceso de divulgación del proyecto como estrategia para generar mecanismos de información y retroalimentación permanente con la comunidad durante todo el proceso de ejecución del proyecto, antes, durante y al finalizar labores, los mecanismos de información planteados son:

- **Instalación de vallas:** estas contienen información detallada del proyecto, los diseños de las vallas estarán acorde a los lineamientos de cada uno de los municipios beneficiados.
- **Publicación de Afiches, Cartillas y pendones:** Con este material se espera fortalecer la educación ambiental con las diferentes comunidades que tiene injerencia directa con el proyecto.
- **Realizar cuñas radiales, perifoneo y articulo en el periódico:** con esta estrategia se espera generar conciencia ambiental y tener una amplia cobertura regional sobre las acciones realizadas por las entidades para proteger los ecosistemas.

24 ANÁLISIS DE LICENCIAS O PERMISOS

Conforme a lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, las actividades contempladas en el proyecto, no requieren de licencia ambiental, o permiso de uso y/o aprovechamiento de recursos naturales.

25 CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA FINANCIERO																								SUBTOTAL
	CONTRATACIÓN																LIQUIDACIÓN								
MESES	1				2				3				4				5				6				
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
ETAPA PRECONTRACTUAL																									
1.1 REALIZAR EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA BIODIGESTOR									$ 403.225.629				$ 403.225.629												$ 806.451.258,00
2.1 EFECTUAR ACTIVIDADES DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL CON ENFOQUE DIFERENCIAL E INCLUSIVO									$ 3.500.000				$ 3.500.000												$ 7.000.000,00
ADMINISTRACIÓN 15%									$ 52.874.331,77				$ 52.874.331,77												$ 105.748.663,54
REALIZAR INTERVENTORÍA 7%									$ 32.171.997				$ 32.171.997												$ 64.343.994,51
LIQUIDACIÓN Y CIERRE																									$ -
																									$ 983.543.916,05

26 FUENTE DE FINANCIACIÓN

FUENTE DE FINANCIACIÓN	VALOR
RECURSOS PROPIOS	**$983.543.916,05**

27 BIBLIOGRAFÍA.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas.* Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Plan de Zonificación Ambiental Participativa.* Bogotá D.C.

Rangel-CH, J.O.&A. Velásquez. 1997.Metodos de estudio de la vegetación. En J.O. Rangel Ch., P Lowy & M.
Aguilar. Colombia Diversidad Biótica II. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.