

ANEXO 1. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR Y ALERTAS TEMPRANAS

**PROYECTO
RÍO CÓRDOBA – BONDA (TERMOCOL) 220 kV**

**OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
UPME N° 10 – 2019
DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA
GENERACIÓN – TRANSMISIÓN
2019 – 2033**

**BOGOTÁ D.C.,
(2020)**



ÍNDICE GENERAL

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | METODOLOGÍA | 12 |
| 2. | ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO | 14 |
| 2.1 | DOCUMENTAL | 14 |
| 2.2 | SOLICITUD DE INFORMACIÓN | 15 |
| 2.3 | PORTALES WEB OFICIALES:..... | 15 |
| 3. | ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO Y CARTOGRAFÍA..... | 17 |
| 3.1 | CAPÍTULO 1. GENERALIDADES..... | 22 |
| 3.2 | CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL..... | 22 |
| 3.3 | CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 23 |
| 3.3.1 | LOCALIZACIÓN..... | 23 |
| 3.3.2 | CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO | 23 |
| 3.3.3 | ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR..... | 24 |
| 3.4 | CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR..... | 24 |
| 3.4.1 | MEDIO FÍSICO..... | 24 |
| 3.4.1.1 | GEOLOGÍA..... | 24 |
| 3.4.1.2 | GEOMORFOLOGÍA..... | 26 |
| 3.4.1.3 | SUELOS..... | 34 |
| 3.4.1.4 | Zonificación de tierras para el cultivo comercial de especies de interés | 43 |
| 3.4.1.5 | HIDROGEOLOGÍA..... | 44 |
| 3.4.1.6 | HIDROGRAFÍA..... | 45 |
| 3.4.1.7 | USOS DEL AGUA | 46 |
| 3.4.1.8 | ATMÓSFERA..... | 46 |
| 3.4.1.9 | El Clima..... | 47 |
| 3.4.2 | MEDIO BIÓTICO..... | 49 |
| 3.4.2.1 | ÁREAS PROTEGIDAS | 50 |
| 3.4.2.2 | Zonas de protección Resolución 1987 de 2018 del MADS. | 51 |
| 3.4.2.3 | ECOSISTEMAS SENSIBLES Y/O ESTRATÉGICOS | 51 |
| 3.4.2.4 | ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN..... | 52 |
| 3.4.2.1 | Reporte SIAC – Superposición Registro único de ecosistemas y áreas ambientales – REAA..... | 54 |
| 3.4.2.2 | BIOGEOGRAFÍA Y ZONAS DE VIDA..... | 54 |
| 3.4.2.3 | BIOMAS Y ECOSISTEMAS..... | 55 |
| 3.4.2.4 | COBERTURAS DE LA TIERRA..... | 56 |
| 3.4.2.5 | COMPENSACIONES AMBIENTALES DEL COMPONENTE BIÓTICO | 60 |
| 3.4.2.6 | ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN (CONPES 3680) | 62 |
| 3.4.2.7 | ÁREAS DE RESERVA FORESTAL LEY 2DA | 62 |
| 3.4.3 | MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 63 |
| 3.4.3.1 | DIMENSIÓN ESPACIO-DEMOGRÁFICA | 63 |
| 3.4.3.2 | DIMENSIÓN CULTURAL | 68 |
| 3.4.3.3 | DIMENSIÓN ECONÓMICA..... | 70 |
| 3.4.3.4 | COMUNIDADES ÉTNICAS..... | 74 |



| | | |
|---------|--|-----|
| 3.4.3.5 | CONFLICTO SOCIO-POLÍTICO..... | 75 |
| 3.4.3.6 | RESTITUCIÓN DE TIERRAS..... | 80 |
| 3.4.3.7 | RESERVAS CAMPESINAS..... | 81 |
| 3.4.3.8 | MUNICIPIOS ZOMAC Y PROGRAMAS DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL - PDET | 82 |
| 3.4.3.9 | SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS (aporte para la posterior identificación de impactos sinérgicos y acumulativos) | 82 |
| 3.5 | CAMBIO CLIMÁTICO | 86 |
| 3.5.1.1 | AMENAZA POR CAMBIO CLIMÁTICO..... | 86 |
| 3.5.1.2 | SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO..... | 86 |
| 3.5.1.3 | CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO | 87 |
| 3.5.1.4 | VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO | 87 |
| 3.6 | CAPÍTULO 5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR | 88 |
| 3.6.1 | ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO | 90 |
| 3.6.1.1 | VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO FÍSICO..... | 90 |
| 3.6.1.2 | SENSIBILIDAD DEL MEDIO FÍSICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) | 96 |
| 3.6.1.3 | VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO FÍSICO | 98 |
| 3.6.1.4 | ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO FÍSICO | 99 |
| 3.6.2 | ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO..... | 99 |
| 3.6.2.1 | VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO BIÓTICO..... | 99 |
| 3.6.2.2 | SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) .. | 99 |
| 3.6.3 | ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO BIÓTICO | 100 |
| 3.6.4 | ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 101 |
| 3.6.4.1 | VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 101 |
| 3.6.4.2 | SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) | 102 |
| 3.6.4.3 | VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO | 102 |
| 3.6.4.4 | ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO SOCIOECONÓMICO | 103 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 104 |



LISTADO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 3-1 Formato para el listado de alertas tempranas del medio físico..... | 18 |
| Tabla 3-2 Formato para el listado de alertas tempranas del medio biótico | 19 |
| Tabla 3-3 Formato para el listado de alertas tempranas del medio socioeconómico | 20 |
| Tabla 3-4 Identificación de alertas..... | 21 |
| Tabla 3-5 Niveles de sensibilidad para las alertas tempranas..... | 21 |
| Tabla 3-6 representación gráfica del nivel de alerta..... | 22 |
| Tabla 3-7 Variable Amenaza Sísmica..... | 26 |
| Tabla 3-8 Clasificación de las coberturas del suelo..... | 27 |
| Tabla 3-9 Degradación por erosión en el área de estudio preliminar..... | 29 |
| Tabla 3-10 Valoración y calificación del relieve según la CVP..... | 30 |
| Tabla 3-11 Valoración y calificación de la cobertura de suelo según la CVP..... | 31 |
| Tabla 3-12 Valoración ponderada y calificación de la CVP | 31 |
| Tabla 3-13 Descripción y calificación de la CVP | 32 |
| Tabla 3-14 Variable Amenaza por movimientos en masa..... | 34 |
| Tabla 3-15 Unidades de Uso Potencial del Suelo | 35 |
| Tabla 3-16 Productos zonificados por la UPRA e identificados para el área de estudio..... | 43 |
| Tabla 3-17 Solicitud de información de las estaciones cercanas al área de estudio | 46 |
| Tabla 3-18 Áreas del portafolio de conservación del Caribe en el área de estudio preliminar..... | 53 |
| Tabla 3-19 Lista Roja de Ecosistemas en el área de estudio | 53 |
| Tabla 3-20 Biomas en el área de estudio | 55 |
| Tabla 3-21 Ecosistemas en el área de estudio preliminar | 56 |
| Tabla 3-22 Coberturas de la tierra en el área de estudio preliminar | 56 |
| Tabla 3-23 Criterios para cálculo de factores de compensación..... | 60 |
| Tabla 3-24 Límites establecidos en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático | 86 |
| Tabla 3-25 Grados de sensibilidad de las variables a ponderar | 89 |
| Tabla 3-26 Grados de sensibilidad de las áreas relevantes..... | 89 |
| Tabla 3-27 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto..... | 90 |
| Tabla 3-28 Variable clases agrológicas..... | 93 |
| Tabla 3-29 Sensibilidad por categorías de la variable conflicto de usos del suelo.. | 93 |
| Tabla 3-30 Sensibilidad de la Susceptibilidad a la erosión..... | 95 |
| Tabla 3-31 Variable Amenaza sísmica..... | 95 |
| Tabla 3-32 Variable Amenaza por remoción en masa | 96 |
| Tabla 3-33 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto..... | 97 |
| Tabla 3-34 Resultados distribución de datos Sensibilidad Física | 98 |
| Tabla 3-35 Clases para distribución de datos Sensibilidad Física | 98 |
| Tabla 3-36 Sensibilidad de las variables relevantes del medio físico | 98 |
| Tabla 3-37 Sensibilidad Ecosistemas..... | 99 |

CONTENIDO

Listado de Tablas

| | |
|--|-----|
| Tabla 3-38. Áreas relevantes del medio biótico en el área de estudio preliminar | 100 |
| Tabla 3-39 Ponderación de las variables del medio socioeconómico en el área de estudio | 101 |
| Tabla 3-40 Sensibilidad de la distribución predial | 102 |
| Tabla 3-41 Descripción de áreas relevantes del medio socioeconómico..... | 102 |
| Tabla 3-42 Áreas relevantes del medio socioeconómico | 103 |
| Tabla 3-43 Zonificación final del medio socioeconómico..... | 103 |

LISTADO DE FIGURAS

| | | |
|--------------|---|----|
| Figura 1.1 | Flujograma de la metodología para la elaboración del documento | 13 |
| Figura 3.1. | Visor geográfico TREMARCTOS..... | 59 |
| Figura 3.2. | Consulta de distribución en el visor geográfico BIOMODELOS..... | 59 |
| Figura 3.3 | Dimensiones temáticas del Medio Socioeconómico..... | 63 |
| Figura 3.4 | Diagrama Variables Dimensión Espacio-Demográfica..... | 64 |
| Figura 3.5 | Obtención de Fichas de Caracterización Municipal y Departamental.. | 66 |
| Figura 3.6 | Descripción de las variables de Ficha Departamental del DNP..... | 66 |
| Figura 3.7 | Descripción de las variables de Ficha Municipal del DNP..... | 67 |
| Figura 3.8 | Descripción de las variables de la Dimensión Cultural..... | 69 |
| Figura 3.9 | Descripción de las variables de la Dimensión Arqueológica..... | 70 |
| Figura 3.10 | Descripción de las variables de la Dimensión Económica..... | 71 |
| Figura 3.11. | Portal web DANE- Censo Nacional Agropecuario | 73 |
| Figura 3.12. | Portal SIG-OT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi | 74 |
| Figura 3.13. | Portal Web Datos Abiertos del IGAC..... | 74 |
| Figura 3.14 | Descripción de variables de Conflicto Sociopolítico | 75 |
| Figura 3.15 | Portal Web Estadística Delictiva - Policía Nacional..... | 76 |
| Figura 3.16 | Portal Web del Observatorio de Drogas de Colombia..... | 77 |
| Figura 3.17 | Portal Web Registro Único de Víctimas - RUV | 77 |
| Figura 3.18 | Portal Web del programa de Desminado Humanitario de la Consejería Presidencial para el Posconflicto..... | 79 |
| Figura 3.19 | Ruta de acceso a bases de datos de MAP, MUSE del programa DESCONTAMINA Colombia | 80 |
| Figura 3.20 | Descripción de las variables de la Superposición de Proyectos | 83 |
| Figura 3.21 | Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Hidrocarburos | 83 |
| Figura 3.22 | Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras | 85 |
| Figura 3-23 | Metodología de zonificación áreas de estudio preliminar - proyectos de transmisión..... | 88 |
| Figura 3-24 | Algebra de Mapas..... | 89 |

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Metodología*
- Anexo 2. Normatividad*
- Anexo 3. Correspondencia*
- Anexo 4. Cartografía*
- Anexo 5. Reportes*
- Anexo 6. Socioeconómico*
- Anexo 7. Análisis efectos acumulativos y sinérgicos*
- Anexo 8. Regionalización*
- Anexo 9. Otra información Social*



SIGLAS

| | |
|-------------|---|
| AEROCIVIL | Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil |
| AICA | Es un área Importante para la conservación de las aves en Colombia |
| AICMA | Acción Integral Contra Minas Antipersonal |
| ANH | Agencia Nacional de Hidrocarburos |
| ANI | Agencia Nacional de infraestructura |
| ANLA | Autoridad Nacional de Licencias Ambientales |
| ANM | Agencia Nacional Minera |
| ANZORC | Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina |
| ARP | Punto de referencia del aeródromo |
| BIC | Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional |
| bs-T | Bosque Seco Tropical |
| CMC | Catastro Minero Colombiano |
| CP | Centro Poblado |
| CVS | Corporación Autónoma Regional del Valle del Sinú |
| DANE | Departamento Administrativo Nacional de Estadística |
| DNP | Departamento Nacional de Planeación |
| DSI | Documentos de Selección del Inversionista |
| FPO | Fecha de puesta en operación |
| IAvH | Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt |
| ICANH | Instituto Colombiano de Antropología e Historia |
| IDEAM | Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales |
| IDF | Índice de Desempeño Fiscal |
| IDI | Índice de Desempeño Integral |
| IGAC | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| INDERENA | Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Colombia) |
| INVÍAS | Instituto Nacional de Vías |
| IRV | Índice de Riesgo de Victimización |
| IVT | Índice de Vulnerabilidad Territorial |
| LRPCI | la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial |
| MAP | Minas Antipersonal |
| MDM | Medición del Desempeño Municipal |
| MINAMBIENTE | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| MININTERIOR | Ministerio del Interior |
| MUSE | Municiones Sin Explotar |
| OACP | Oficina del Alto Comisionado para la Paz |
| OCD | Observatorio de Drogas de Colombia |
| OCDE | Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico |
| ODM | Objetivos de Desarrollo del Milenio |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| PPAA | Procedimiento Permanente de Asignación de Áreas |
| PDET | Programas de desarrollo con enfoque territorial |
| PNN | Parque Nacional Natural |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| POMCA's | Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas |
| POT | Planes de Ordenamiento Territorial |
| RAMSAR | Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas |
| RETIE | Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas |



CONTENIDO

Siglas y Abreviaturas

| | |
|---------|---|
| REAA | <i>Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales</i> |
| RNSC | <i>Reservas Naturales de la Sociedad Civil</i> |
| RTDAF | <i>Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente</i> |
| RUNAP | <i>Registro Único Nacional de áreas Protegidas</i> |
| SGC | <i>Servicio Geológico Colombiano</i> |
| SIAC | <i>Sistema de Información Ambiental Colombiano</i> |
| SINAP | <i>Sistema Nacional de Áreas Protegidas</i> |
| SINIC | <i>Sistema Nacional de Información Cultural</i> |
| SISBEN | <i>Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales.</i> |
| UNESCO | <i>Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura</i> |
| UP | <i>Unidades Productivas totales</i> |
| UPA | <i>Unidades Productivas Agropecuarias</i> |
| UPRA | <i>Unidad de Planificación Rural Agropecuaria</i> |
| UNASPNN | <i>Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales</i> |
| UPME | <i>Unidad de planeación Minero Energética</i> |
| ZOMAC | <i>Zonas Más Afectadas por el Conflicto</i> |
| ZRC | <i>Zona de Reserva Campesina</i> |



ABREVIATURAS

| | |
|---|----------------|
| <i>Amenaza por Movimientos en Masa</i> | <i>MovMa</i> |
| <i>Amenaza Sísmica</i> | <i>Sis</i> |
| <i>Áreas Importantes para la Conservación de las Aves</i> | <i>AICA's</i> |
| <i>Hallazgos Arqueológicos</i> | <i>HallArq</i> |
| <i>Minas Antipersonal</i> | <i>MAP</i> |
| <i>Municiones Sin Explotar</i> | <i>MUSE</i> |
| <i>Parque Nacional Natural</i> | <i>PNN</i> |
| <i>Parques Naturales Regionales</i> | <i>PNR</i> |
| <i>Reserva Nacional Natural</i> | <i>RNN</i> |
| <i>Reservas Naturales de la Sociedad Civil</i> | <i>RNSC</i> |



ANEXO 1



1. METODOLOGÍA

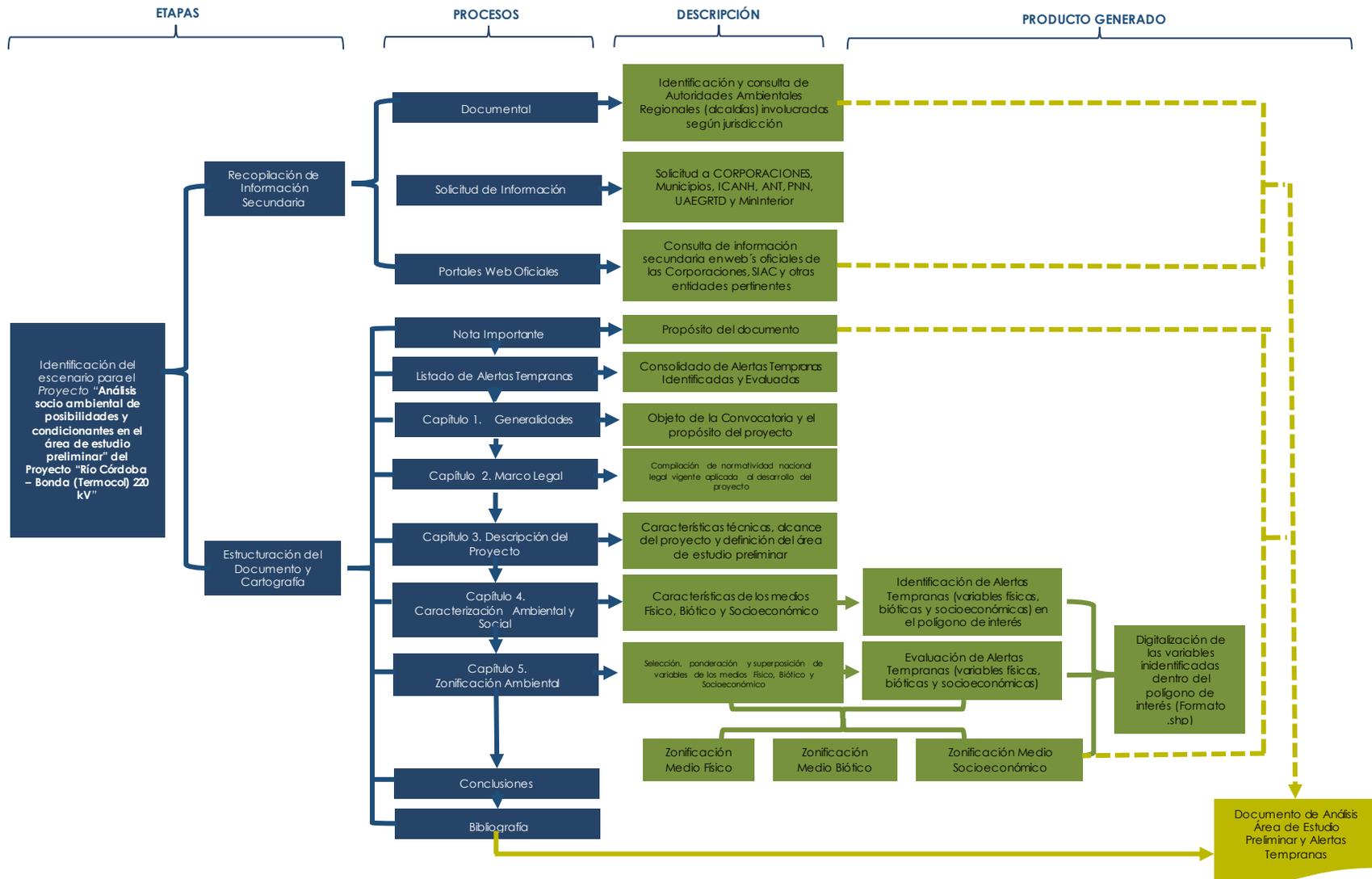
El objetivo de los documentos de alertas tempranas es identificar de manera preliminar las posibilidades y condicionantes de tipo ambiental, específicamente en los medios físico, biótico y socioeconómico, y los condicionantes de tipo técnico, para el desarrollo de los proyectos de transmisión de energía eléctrica objeto de convocatoria pública, con el fin de servir como referencia a los interesados en la presente Convocatoria.

El “Análisis del Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas” para el proyecto “**Río Córdoba – Bonda (Termocol) 220 kV**” es un instrumento informativo en el que se desarrolla una caracterización preliminar ambiental, social y normativa, además de una zonificación por medio, de un área de estudio previamente definida. Teniendo en cuenta lo anterior, el alcance de este documento abarca:

- Recopilación de información secundaria ambiental y social.
- Presentación de información eficaz y oportuna sobre posibles amenazas, restricciones o condicionantes de tipo ambiental, social y normativo.
- Señalización cartográfica de las magnitudes de las alertas tempranas en el área de estudio del proyecto.
- Conclusiones y recomendaciones frente a las alertas presentadas dentro de la investigación.
- Servir como fuente de información de referencia ambiental a los interesados en las convocatorias públicas.

Es de aclarar que en la aplicación de la metodología no se incluye información de campo, ni de escala detallada. El flujograma que se presenta en la **Figura 1.1** permite comprender el proceso metodológico para la elaboración del presente documento.

Figura 1.1 Flujograma de la metodología para la elaboración del documento



Fuente: UPME, 2019

2. ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO

Este documento se desarrolló en las siguientes etapas: Recopilación de información secundaria, estructuración de cada capítulo (análisis - procesamiento de información) y paralelo la elaboración de cartografía base y temática.

La recopilación de información secundaria para la elaboración del “Análisis del Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas” se realizó por medio de tres (3) facilidades: documental, solicitud de información (Anexo_3._ Correspondencia) y portales web oficiales.

2.1 DOCUMENTAL

Desde el medio físico se realizó consulta en las siguientes entidades:

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.
- Servicio Geológico Colombiano SGC.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Unidad de Planificación Agropecuaria UPRA.
- Corporación Autónoma Regional del Magdalena CORPOMAG.

Desde el medio biótico fue necesario consultar información de las siguientes entidades:

- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. MADS.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.
- Parques Naturales Nacionales de Colombia PNN.
- Corporación Autónoma Regional del Magdalena CORPOMAG.

Desde el medio socioeconómico fue necesario consultar información de las siguientes entidades:

- Agencia de Renovación del Territorio.
- Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH.
- Alcaldía Municipal de Ciénaga.
- Alcaldía Distrital de Santa Marta.
- Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina - ANZORC.
- Concejo Municipal de Ciénaga.
- Concejo Distrital de Santa Marta.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.

- Departamento Nacional de Planeación - DNP.
- Instituto Caro y Cuervo.
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.
- Instituto Nacional de Vías - INVÍAS.
- Ministerio de Agricultura.
- Ministerio de Cultura.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTic.
- Observatorio de Drogas de Colombia - ODC.
- Oficina del Alto Comisionado para la Paz - Descontamina Colombia.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO.
- Policía Nacional.
- Presidencia de la República.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD.
- Registraduría Nacional del Estado Civil.
- Superintendencia de Servicios Públicos.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - AEROCIVIL.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA.
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas.

2.2 SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Se realizó la solicitud de información ambiental y social de la zona del proyecto por medio de oficios a las siguientes entidades y entes territoriales:

Corporación Autónoma Regional del Magdalena.
Gobernación de Magdalena.
Alcaldía municipal de Ciénaga.
Alcaldía distrital de Santa Marta.
Dirección de Consulta Previa del Ministerio del Interior.

2.3 PORTALES WEB OFICIALES:

Se consultó páginas web de entidades territoriales, autoridades ambientales y cartografía ilustrativa de portales y visores geográficos, como:

- Mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH.
- Geoportal del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.
- Censo Nacional Agropecuario 2014 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.
- Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 – Colombia del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.
- TerriData - Sistema de Estadísticas Territoriales del Departamento Nacional de Planeación.

ANEXO 1

Metodología

- Mapa de lenguas de Colombia del Instituto Caro y Cuervo.
- Geoparques del Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICAANH.
- Datos Abiertos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2019).
- Mapa de Carreteras del Instituto Nacional de Vías - INVÍAS.
- Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano – Agronet del Ministerio de Agricultura.
- Sistema de Información de Patrimonio Cultural del Ministerio de Cultura.
- Sistema Nacional de Información Cultural – SINIC del Ministerio de Cultura.
- Estadísticas del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTic.
- SIDCO del Observatorio de Drogas de Colombia - ODC. (2018). SIDCO. Obtenido de Cultivos Ilícitos.
- Datos Abiertos de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz - Descontamina Colombia.
- Listas del Patrimonio Cultural Inmaterial y el Registro de Buenas Prácticas de Salvaguardia de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO.
- Lista de Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO.
- Estadística delictiva de la Policía Nacional.
- Histórico Consultas Populares de la Registraduría Nacional del Estado Civil.
- Sistema Único de Información de Servicios Públicos – SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos.
- Listado de aeródromos 2019 de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - AEROCIVIL.
- Estadísticas de la Unidad para la Atención y Reparación Integral a la Víctimas.
- Datos abiertos del Servicio Geológico Colombiano.
- Mapa de amenazas por remoción en masa.
- Mapa de amenazas por inundación
- Modulo tremarctos 3.0
- Sistema de información Ambiental de Colombia.
- Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial.



3. ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO Y CARTOGRAFÍA

El documento “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas”, se encuentra organizado de la siguiente forma:

➤ **Nota importante**

En la Nota Importante, la UPME realiza unas aclaraciones frente al propósito y el papel del documento de alertas tempranas en el proceso de la Convocatoria.

➤ **Listado de Alertas Tempranas identificadas y evaluadas**

Seguido de la Nota Importante, se presenta un consolidado de las Alertas Tempranas que se identificaron y evaluaron en el área de estudio del Proyecto “**Río Córdoba – Bonda (Termocol) 220 kV**”, con el objeto de resaltar en primera instancia las variables a destacar producto de la caracterización ambiental y zonificación del área de estudio preliminar, considerando que:

Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo que pueden incidir en el normal desarrollo de los proyectos evaluados; así mismo, podrían ser variables que pueden verse afectadas por la ejecución de un proyecto. En tal sentido la correcta identificación de las alertas tempranas aporta elementos claves para la adecuada planeación de los proyectos de transmisión.

El listado de alertas tempranas (formato que se ilustra en la **Tabla 3-1**, la **Tabla 3-2** y la **Tabla 3-3**), se empleó para presentar un consolidado a modo de resumen de las variables evaluadas dentro del área de estudio analizada, a la vez que relaciona su grado de importancia en el área de estudio preliminar.

Tabla 3-1 Formato para el listado de alertas tempranas del medio físico

| LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
|  | | PROYECTO: "Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto Río Córdoba Bonda (Termocol) 220kV" | | | | |
|  |  |  |  |  |  | |
| Alerta Identificada | Alerta Exclusión | Alerta Nivel 4 | Alerta Nivel 3 | Alerta Nivel 2 | Alerta Nivel 1 | |
| ¿QUÉ ES UNA ALERTA TEMPRANA? | | | | | | |
| Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo. | | | | | | |
|  | ALERTAS TEMPRANAS | | | |      | |
| IDENTIFICADA | | MEDIO FÍSICO | | | EVALUADA | |
| SI | NO | | | | NIVEL | |
|  | | Clases Agrológicas | | |  | |
|  | | Degradación por Erosión | | |  | |
|  | | Sismicidad | | |  | |
|  | | Riesgo por fallamiento | | |  | |
|  | | Amenaza por movimientos en masa | | |  | |
| | | Amenaza por inundación | | | | |

Fuente: UPME, 2019

Tabla 3-2 Formato para el listado de alertas tempranas del medio biótico

| LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
|  | | PROYECTO: “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto “Río Córdoba – Bonda (Termocol) 220 kV” | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Alerta Identificada | Alerta Exclusión | Alerta Nivel 4 | Alerta Nivel 3 | Alerta Nivel 2 | Alerta Nivel 1 |
| ¿QUÉ ES UNA ALERTA TEMPRANA? | | | | | |
| Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo. | | | | | |
|  | ALERTAS TEMPRANAS | | | |      |
| IDENTIFICADA | | MEDIO BIÓTICO | EVALUADA | | |
| SI | NO | | NIVEL | | |
|  | | Reserva Forestal Protectora Nacional |  | | |
|  | | Áreas protegidas Locales |  | | |
|  | | Áreas de interés ambiental local |  | | |
|  | | Reservas de la Biósfera |  | | |
|  | | AICA's |  | | |
|  | | Bosque Seco Tropical |  | | |
|  | | Lista roja de ecosistemas |  | | |
|  | | Reserva Natural de la Sociedad Civil |  | | |
|  | | Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680 |  | | |
|  | | Portafolios de conservación |  | | |
|  | | Susceptibilidad a Incendios Forestales |  | | |
| | | Parques Nacionales Naturales (PNN). | | | |
| | | Parques Regionales Naturales (PNR). | | | |
| | | Áreas de Recreación | | | |
| | | Distrito Nacional de Manejo Integrado | | | |
| | | Distritos Regionales de Manejo Integrado | | | |
| | | Reserva Forestal Protectora Regional | | | |
| | | Complejos de Páramos | | | |
| | | Humedales RAMSAR | | | |

Fuente: UPME, 2019

Tabla 3-3 Formato para el listado de alertas tempranas del medio socioeconómico

| LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|
|  | | PROYECTO: Análisis del Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto "Río Córdoba – Bonda (Termocol) 220 kV" | | | | |
|  |  |  |  |  |  | |
| Alerta Identificada | Alerta Exclusión | Alerta Nivel 4 | Alerta Nivel 3 | Alerta Nivel 2 | Alerta Nivel 1 | |
| ¿QUÉ ES UNA ALERTA TEMPRANA? | | | | | | |
| Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo. | | | | | | |
|  | ALERTAS TEMPRANAS | | | |      | |
| IDENTIFICADA | | MEDIO SOCIOECONÓMICO | EVALUADA | | | |
| SI | NO | | NIVEL | | | |
|  | | Áreas Urbanas y de expansión urbana |  | | | |
|  | | Ordenamiento rural y reglamentación de uso del suelo |  | | | |
|  | | Tamaños prediales |  | | | |
|  | | Comunidades indígenas |  | | | |
|  | | Línea Negra (Sei Shizha) Territorio Comunidades Indígenas de la sierra nevada de Santa Marta |  | | | |
|  | | Comunidades Afrodescendiente |  | | | |
|  | | Sitios de interés histórico |  | | | |
|  | | Solicitud de restitución de tierras |  | | | |
|  | | Bienes de interés cultural |  | | | |
|  | | Hallazgos Arqueológicos |  | | | |
|  | | Proyectos del sector de hidrocarburos |  | | | |
|  | | Proyectos del sector de energía |  | | | |
|  | | Proyectos del sector de minería |  | | | |
|  | | Proyectos del sector de infraestructura |  | | | |
|  | | Conflicto Uso del Suelo |  | | | |
|  | | Eventos por MAP Y MUSE |  | | | |
|  | | Cultivos ilícitos |  | | | |
|  | | Gestión administrativa municipal |  | | | |
| | | Comunidades ROM/Gitana; | | | | |
| | | Comunidades Palenqueras | | | | |
| | | Comunidades Raizal | | | | |

Fuente: UPME, 2019.

El campo que tiene por título "Identificada", hace referencia a la identificación de una alerta temprana e indica de forma gráfica si la variable evaluada se identificó

o no en el área de estudio preliminar; y se representa de la siguiente manera (Tabla 3-4).

Tabla 3-4 Identificación de alertas

| IDENTIFICADA | |
|---|----|
| SI | NO |
|  | |

Fuente: UPME, 2018

El campo nombrado como “Evaluada”, está diseñado para indicar el nivel de alerta de la variable que fue identificada en el área de estudio. Este nivel de alerta esta dado en función del grado de sensibilidad de la variable y su importancia, tal como se explica a continuación en la **Tabla 3-5**.

Tabla 3-5 Niveles de sensibilidad para las alertas tempranas

| NIVEL DE ALERTA | | DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA |
|-----------------|---|---|
| Nivel 1 |  | <p>Un nivel de alerta 1 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad predominantemente bajo. La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad moderado a alto, pero su extensión ocupa menos del 10% del área de estudio preliminar, sin sobreponerse con áreas de interés para el proyecto por ejemplo posibles áreas a ubicar una nueva subestación. |
| Nivel 2 |  | <p>Un nivel de alerta 2 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad predominantemente moderado. La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad moderado a muy alto, pero su extensión ocupa entre el 10% y 30% del área de estudio preliminar, sin sobreponerse con áreas de interés para el proyecto por ejemplo posibles áreas a ubicar una nueva subestación. |
| Nivel 3 |  | <p>Un nivel de alerta 3 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presente un grado de sensibilidad predominantemente alto. Se identifique en el área de estudio un área relevante que de acuerdo con la metodología de zonificación se considere como de alta sensibilidad para las actividades del proyecto. |
| Nivel 4 |  | <p>Un nivel de alerta 4 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable presenta un grado de sensibilidad predominantemente Muy Alto. |

| NIVEL DE ALERTA | | DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA |
|-----------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> Se identifique en el área de estudio un área relevante que de acuerdo con la metodología de zonificación se considere como de muy alta sensibilidad para las actividades del proyecto. |
| Exclusión |  | Una alerta de exclusión se presenta cuando se identifique en el área de estudio una variable que, de acuerdo a la metodología de zonificación, se considere como excluyente para las actividades del proyecto. |

Fuente: UPME, 2016.

Las variables evaluadas se representan gráficamente con un icono que muestra su nivel de alerta (**Tabla 3-6**):

Tabla 3-6 representación gráfica del nivel de alerta

| NIVEL DE ALERTA | Exclusión | Nivel 4 | Nivel 3 | Nivel 2 | Nivel 1 |
|------------------------|---|---|--|---|---|
| Representación Gráfica |  |  |  |  |  |

Fuente: UPME, 2018.

3.1 CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

Este capítulo incluye una breve introducción, donde se explican las funciones de la UPME frente a la planeación del sector de energía, se presenta el proyecto objeto de convocatoria y su propósito. Adicionalmente, se aclara el objeto del documento de Alertas Tempranas y su alcance.

3.2 CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL

Para la elaboración de este capítulo, se destacó la información del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETI E) a considerar para este tipo de proyectos, y se compiló la normatividad nacional legal vigente que aplica para el desarrollo de las obras de un proyecto de transmisión de energía eléctrica, haciendo especial énfasis en aquella normatividad ambiental estratégica frente a trámites y permisos ambientales, así como restricciones legales.

Así mismo en este capítulo se relacionan aquellos actos administrativos específicos que sólo rigen para el área de estudio, tales como, acuerdos mediante los cuales se acogen, aprueban y/o modifican planes de ordenamiento territorial, planes de ordenamiento y manejo de cuencas, declaratorias de áreas protegidas, zonificación de áreas protegidas, etc.

La normatividad se encuentra relacionada en formato PDF dentro del **Anexo_2_ Normatividad**, con el fin de dar facilidad a su consulta.

3.3 CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo, se identifican las características técnicas y alcance del proyecto, y se define el área de estudio preliminar, la cual corresponde a un polígono único que define el límite espacial del área de referencia donde podría ejecutarse el proyecto; en esta área es donde se realiza la búsqueda y análisis de información de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos con miras a la debida identificación de las alertas tempranas a considerar para el desarrollo del proyecto de transmisión objeto de convocatoria pública.

El área de estudio preliminar es definida mediante el uso de información secundaria, no se incluye información de campo, ni de escala detallada para su delimitación, en tal sentido ésta no puede ser considerada como un área de influencia del proyecto; por tanto, el término que siempre se usará en estos documentos de alertas tempranas será "área de estudio y/o área de estudio preliminar".

Los principales apartados de este capítulo son:

3.3.1 LOCALIZACIÓN

Corresponde a la descripción de la localización general del área de estudio preliminar para el desarrollo del proyecto a nivel departamental, municipal y veredal, con su respectiva salida gráfica, incluyendo la ubicación de elementos de referencia como subestaciones relacionadas a las obras.

3.3.2 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en el diseño, adquisición de los suministros, construcción, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento de las siguientes obras:

- Una (1) línea de transmisión a 220 kV, en circuito sencillo, desde la subestación Río Córdoba en jurisdicción del municipio de Ciénaga (Magdalena) hasta la subestación Bonda (Termocol) en jurisdicción del municipio de Santa Marta (Magdalena).
- Una (1) bahía de línea a 220 kV, en configuración interruptor y medio incluido el corte central, en la subestación Río Córdoba 220 kV objeto de la Convocatoria UPME 06-2014, ubicada en jurisdicción de Ciénaga – Magdalena.
- Una (1) bahía de línea a 220 kV, en configuración interruptor y medio incluido el corte central, en la subestación Bonda (Termocol) 220 kV objeto de la Convocatoria UPME 02-2010, ubicada en jurisdicción de Santa Marta – Magdalena.

- Extensiones de barraje (en caso de ser necesario) a 220 kV de las existentes subestaciones Río Córdoba y Bonda (Termocol), para la instalación de las nuevas bahías de línea a 220 kV previamente mencionadas, junto con todos los elementos, equipos, obras y adecuaciones mecánicas, civiles, eléctricas, corte y/o protección, control, medición y demás necesarios para su correcto funcionamiento.

3.3.3 ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

En este numeral se encuentra la localización, división político-administrativa, autoridades ambientales con injerencia en el área de estudio preliminar, extensión y descripción de los elementos que permitieron definir el área de estudio preliminar y coordenadas de hitos de delimitación, con su respectiva salida gráfica.

3.4 CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

A partir del análisis del alcance técnico del proyecto “Río Córdoba – Bonda (Termocol) 220 kV”, de su ubicación y del uso de la información secundaria, se realizó la delimitación del área de estudio preliminar; polígono único que permitió la búsqueda, integración y análisis de información de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos con miras a la debida identificación de las alertas tempranas a considerar para el desarrollo del proyecto.

A continuación, para cada medio (físico, biótico y socioeconómico), se presentan los elementos y/o componentes generales que aportaron en la identificación de las características generales del área y a través de los cuales se identificaron las alertas tempranas socioambientales del área de estudio:

3.4.1 MEDIO FÍSICO

Los criterios de caracterización del medio físico se basaron en la búsqueda de información de fuentes institucionales oficiales, que generan esta información y a partir de la cual se hace la evaluación de cada uno de los criterios, tales como Geología, Geomorfología, Hidrogeología, Hidrología, Suelos, Clima, entre otros, para poder brindar instrumentos de zonificación a partir de las variables implicadas en cada caso.

3.4.1.1 GEOLOGÍA

➤ Geología General

La caracterización de las unidades y las estructuras geológicas presentes en el área de estudio se realizó con base en la cartografía geológica a escala 1:100.000 que

el Servicio Geológico Colombiano (SGC) ha dispuesto en su Motor de Integración de Información Geocientífica. Para este proyecto se consultaron las planchas 11, 12, 18 y 19 y su respectiva memoria explicativa, donde el SGC recopiló, integró y analizó la información geológica de los trabajos existentes en las bibliotecas del SGC, Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), universidades públicas y privadas, corporaciones regionales, alcaldías municipales y empresas privadas; sobre los aspectos geológicos y estructurales del área de estudio. Estos documentos se encuentran disponibles en el sitio web <https://miig.sgc.gov.co/Paginas/advanced.aspx>.

➤ Geología Estructural

En este capítulo se presenta la descripción de las unidades litológicas y rasgos estructurales regionales, así como la zonificación de cada una de las unidades geológicas de la zona de estudio preliminar donde se realizará el proyecto. Basado en las memorias descriptivas de las planchas 11, 12, 18 y 19.

➤ Tectónica

Los eventos tectónicos que han ocurrido en el área de estudio se identificaron a partir de los modelos de evolución geológica propuestos para esta región, resumidos en las memorias explicativas de las de las planchas 11, 12, 18 y 19, disponibles en el sitio web <https://miig.sgc.gov.co/Paginas/advanced.aspx>.

➤ Sismicidad

La sismicidad es una variable de gran importancia para el diseño y la construcción de obras civiles en el territorio colombiano, localizado en una zona donde convergen tres placas tectónicas: la placa Caribe al norte, la placa Nazca al oeste y la placa Suramericana al este, interacción que origina una gran actividad sísmica.

La caracterización de esta variable en el área de estudio se desarrolló con base en la versión más reciente del Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia, que realizó la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica en el año 2009, donde se definió el máximo valor de aceleración pico efectiva que puede alcanzar cada región en el país. Los mapas resultantes de este estudio de zonificación de la amenaza sísmica se encuentran disponibles para su libre consulta en el sitio web http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/.

Las categorías establecidas por el Servicio Geológico Colombiano para la variable amenaza sísmica se describen a continuación; y sus grados de sensibilidad se presentan en la **Tabla 3-7**

- ✦ Baja: Aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (A_a) de 0,10 g. Aproximadamente el 55% del territorio colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

- ✦ Intermedia: Regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva mayores de 0,10 g. y menores o igual de 0,20 g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en esta zona.
- ✦ Alta: Aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva, mayores de 0,20 g. Aproximadamente el 23% del territorio colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica Alta.

Tabla 3-7 Variable Amenaza Sísmica

| Amenaza Sísmica | |
|-----------------|-----------------------|
| Descripción | Grado de Sensibilidad |
| Alta | 3 |
| Intermedia | 2 |
| Baja | 1 |

Fuente: Servidor WMS "WMS_Ambiental_03on sigotnal.igac.gov.co" http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer?V1.3.0.

3.4.1.2 GEOMORFOLOGÍA

➤ Morfogénesis

La morfogénesis puede definirse como el estudio del origen y la evolución de las formas de la superficie terrestre. Para la caracterización de esta variable, se asignó a cada geoforma presente en el área de estudio su respectivo ambiente morfogénico, el cual indica las condiciones físicas, químicas, bióticas y climáticas en las que se originó. Los ambientes morfogénicos considerados corresponden a los establecidos en la propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en el país (Servicio Geológico Colombiano, 2011); específicamente, en el área de estudio de este proyecto se encuentran geoformas de origen estructural, denudacional, fluvial y antropogénico.

➤ Morfografía

Morfografía (descripción de las formas), El concepto de morfografía se refiere a la descripción cualitativa de las formas de la superficie terrestre. La caracterización de esta variable en el área de estudio se realizó con base en la cartografía geomorfológica a escala 1:100.000 que el Servicio Geológico Colombiano (SGC) ha dispuesto en su Motor de Integración de Información Geocientífica. Para este proyecto se consultaron las planchas 11, 12, 18 y 19 y su respectiva memoria explicativa, documentos que se encuentran disponibles en el sitio web <https://miig.sgc.gov.co/Paginas/advanced.aspx>. Es importante resaltar que la información consultada no fue suficiente para caracterizar por completo la morfografía del área de estudio, por lo que se tuvo que complementar con la

descripción geomorfológica del estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Magdalena, Escala 1:100.000, elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2009.

La descripción cualitativa de las geoformas se realizó con base en la información consultada en la mencionada memoria, a un nivel de detalle de unidad geomorfológica, en concordancia con la propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia presentada por el Servicio Geológico Colombiano en el año 2011.

➤ Morfodinámica

El concepto de morfodinámica hace referencia a los procesos exógenos que modifican las geoformas preexistentes, originados por la acción de agentes como el agua, el viento, el hielo o la gravedad sobre los materiales geológicos. Estos procesos se clasifican en erosión, movimientos en masa y acumulación de sedimentos, y su eficiencia depende de una serie de variables, entre ellas la pendiente y la cobertura que posee el terreno sobre el que actúan.

Corresponde a los procesos geodinámicos externos que retocaron y retocan la superficie terrestre (Leiva, Trejos, & Moya, 2010), en general se trata de movimientos en masa tanto lentos como rápidos, escurrimiento superficial y/o subsuperficial, avenidas torrenciales y procesos erosivos entre otros.

La pendiente del terreno en el área de estudio se determinó a partir de un modelo digital de elevación, construido con imágenes del sensor Palsar de 12.5 metros x 12.5 metros de resolución (cuyos códigos son AP_22436_FBS_F0200_RT1.dem y AP_27133_FBS_F0210_RT1.dem), recuperadas del sitio web <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>. Las coberturas del suelo presentes en el área de estudio se caracterizaron a partir de las unidades de cobertura contenidas en la capa de coberturas de la tierra del IDEAM (2016). Cuya clasificación atiende la metodología CORINE Land Cover adaptada para el país (IDEAM, 2010). Estas coberturas se agruparon en tres categorías según su clasificación nivel uno en dicha metodología, como se muestra en la Tabla 3-8.

Tabla 3-8 Clasificación de las coberturas del suelo

| CATEGORÍA DE LA COBERTURA | DESCRIPCIÓN |
|---|--|
| Territorios Artificializados y Tierras Desnudas | Áreas de ciudades, de poblaciones y aquellas áreas que están siendo incorporadas a zonas urbanas, donde hay dinámicas de urbanización o cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. |
| Territorios Agrícolas | Terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales. |
| Bosques, Áreas Húmedas y Superficies de Agua | Bosques y Áreas Seminaturales: grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrollado sobre diferentes sustratos y |

| CATEGORÍA DE LA COBERTURA | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------|---|
| | pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica, y por aquellos territorios constituidos por afloramientos rocosos y arenosos. |
| | Áreas Húmedas: coberturas anegadizas, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática. |
| | Superficies de Agua: Cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estaciones, localizados en el interior del continente. |

Fuente: Consultor, 2018

➤ Degradación por erosión

La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos (Lal, 2001). La erosión es un proceso natural; sin embargo, ésta se califica como degradación cuando se presentan actividades antrópicas no sostenibles que aceleran, intensifican y magnifican el proceso. La degradación de suelo por erosión, se refiere a “la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por el ser humano, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales” (IDEAM-UDCA 2015). A continuación, se describen los diferentes grados de susceptibilidad a la erosión.

Muy Severa: Se evidencia pérdida total de los horizontes superficiales y pérdida parcial de los horizontes subsuperficiales del suelo. Se presenta cubrimiento continuo de una red de surcos y cárcavas muy profundas; las funciones y los servicios originales de los suelos como la fertilidad, la regulación y almacenamiento de agua, la biodiversidad, entre otros, están completamente destruidos y la vegetación es muy rala o nula. Su restauración es muy difícil, muy costosa y requiere mucho tiempo.

Severa: Los horizontes superficiales del suelo están completamente removidos y los horizontes subsuperficiales expuestos; el color del suelo es más claro debido a la pérdida del horizonte A y queda expuesto el horizonte B. Se observan con frecuencia surcos, calvas o terráceo y cárcavas con moderada frecuencia. La pérdida de suelo se estima en más de 75% de su espesor. Las funciones y los servicios ecosistémicos originales del suelo se encuentran ampliamente destruidos, la restauración es muy costosa y requiere mucho tiempo. La vegetación es rala.

Moderada: Se evidencia remoción de los horizontes superficiales del suelo y la capa superficial de suelo ha perdido espesor. Aparecen en la superficie distintos colores de suelo como producto de la pérdida del horizonte superficial y la exposición de horizontes subsuperficiales. Se aprecian manifestaciones de escurrimiento superficial, surcos, terráceo y pequeñas cárcavas. Se presenta pérdida considerable del horizonte A e incluso en sectores aparece el horizonte B o C. Las funciones y los servicios originales de los suelos se encuentran parcialmente

destruidos y se requieren prácticas de conservación y restauración inmediatas; de lo contrario pueden pasar rápidamente a grado severo.

Ligera: Se presenta alguna evidencia de pérdida de suelo en los horizontes superficiales del suelo, por escurrimiento superficial. En varias ocasiones la capa de suelo se adelgaza uniformemente y la pérdida del suelo puede llegar hasta un 25 o 50% del horizonte A, según su espesor. Las funciones y los servicios originales de los suelos comienzan a disminuir y se encuentran poco alterados. Se requiere iniciar o mantener las prácticas de conservación, restauración y manejo de suelos.

Sin evidencia: Sin procesos de degradación del suelo por erosión.

No suelo: Otras coberturas terrestres distintas al suelo, tales como zonas urbanas, cuerpos de agua y afloramientos rocosos.

En la Tabla 3-9 se pueden apreciar los grados de degradación, y grado de sensibilidad.

Tabla 3-9 Degradación por erosión en el área de estudio preliminar

| Degradación por erosión | |
|-------------------------|--------------|
| Grado | Sensibilidad |
| Sin Evidencia | 1 |
| Ligera | 1 |
| Moderada | 2 |
| Severa | 3 |
| Muy Severa | 4 |
| Sin Suelo | No Aplica |

Fuente: (IDEAM, 2010)

➤ Paisaje geomorfológico

La caracterización de esta variable se realizó con base en la calidad visual del paisaje (CVP), concepto definido como “el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o, de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve” (como se cita en Montoya, Padilla & Camargo, 2003). La CVP puede determinarse en función del valor que poseen los elementos que lo componen (vegetación, usos del suelo, presencia de agua, entre otros) o en función de la respuesta que produce en las personas que lo observan, los métodos que utilizan el primer enfoque se denominan directos y realizan una evaluación objetiva de la CVP, mientras los métodos que utilizan el segundo enfoque se denominan indirectos y consideran la apreciación subjetiva que el observador tiene del paisaje. Existen además los denominados métodos mixtos, que incorporan ambos enfoques.

Para caracterizar la CVP en este documento de alertas tempranas se eligió un método directo, considerando las bases conceptuales de las metodologías desarrollados por Montoya, Padilla & Camargo (2003) y Muñoz (2004) y la guía para

la elaboración de estudios del medio físico publicada por Aguiló et al. (1992), en las cuales se utilizaron variables como el relieve y las coberturas del suelo para calificar la CVP.

✦ Pendiente:

Como se indicó, el mapa de pendiente se construyó a partir de un modelo digital de elevación o DEM, por sus siglas en inglés, de donde se obtuvieron 5 rangos definidos como aparece en la tabla:

Tabla 3-10 Valoración y calificación del relieve según la CVP

| TIPO DE RELIEVE | RANGO | DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN | CALIFICACIÓN |
|-------------------------|--------|--|--------------|
| Ligeramente Plano | 0-3% | Tierras con ondulaciones ligeras, con lomos a alturas aproximadamente similares, cuyas pendientes varían entre 1 – 3 y 3 – 7%. | Muy Bajo (1) |
| Ligeramente Inclinado | 3-7% | Tierras con ondulaciones ligeras, con lomos a alturas aproximadamente similares, cuyas pendientes varían entre 1 – 3 y 3 – 7%. | Baja (1) |
| Moderadamente Inclinado | 7-12% | Tierras con lomos ligeramente planos o redondeados a alturas aproximadamente similares y pendientes cortas, que varían entre 7 – 12% del terreno | Media (2) |
| Fuertemente Inclinado | 12-25% | Tierras con lomos ligeramente planos o redondeados a alturas aproximadamente similares y pendientes cortas, que varían entre 12 - 25% | Alta (3) |
| Moderadamente Escarpado | 25-50% | Tierras con diferentes formas: Inclinaciones y longitud de pendientes, las cuales pueden ser cortas o largas con lomos redondeados, afilados, o ambos con pendientes de 25 – 50% | Muy Alta (4) |

Fuente: Consultor, adaptado de IGAC, 2009

✦ Coberturas del suelo:

Las coberturas del suelo presentes en el área de estudio se caracterizaron a partir de las unidades de cobertura contenidas en la capa nacional de coberturas IDEAM(2016), cuya clasificación atiende la metodología CORINE Land Cover adaptada para el país (IDEAM, 2010). Estas coberturas se agruparon en tres categorías según su clasificación nivel uno en dicha metodología, como se muestra en la Tabla 3-11 donde se observa la valoración y la calificación de cada categoría según su CVP, asignando puntuaciones más altas a aquellos paisajes que presentan menor grado de intervención antrópica.

Tabla 3-11 Valoración y calificación de la cobertura de suelo según la CVP

| CATEGORÍA DE LA COBERTURA | VALOR | DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN | CALIFICACIÓN |
|-------------------------------|-------|--|--------------|
| Territorios Artificializados | 10 | Áreas de ciudades, de poblaciones y aquellas áreas que están siendo incorporadas a zonas urbanas, donde hay dinámicas de urbanización o cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos. | Baja |
| Territorios Agrícolas | 20 | Terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales. | Media |
| Bosques y Áreas Seminaturales | 30 | Grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrollado sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica, y por aquellos territorios constituidos por afloramientos rocosos y arenosos. | Alta |
| Áreas Húmedas | 30 | Coberturas anegadizas, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática. | Alta |
| Superficies de Agua | 30 | Cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estaciones, localizados en el interior del continente. | Alta |
| Otros | 10 | Tierras desnudas o degradadas, y Zonas quemadas. | Baja |

Fuente: Consultor, 2018

✦ Calidad visual del paisaje:

Posteriormente, se integraron los mapas generados para el relieve y las coberturas del suelo a través de una suma de mapas, para determinar la calificación de la CVP en el área de estudio. El resultado obtenido es un archivo en formato ráster donde cada pixel posee un valor en función de los valores asignados a su relieve y a su cobertura, como se observa en la **Tabla 3-12**.

Tabla 3-12 Valoración ponderada y calificación de la CVP

| VALORACIÓN ASIGNADA | COBERTURA DEL SUELO | | | |
|---------------------|---------------------|----|----|----|
| | 10 | 20 | 30 | |
| PENDIENTE | 1 | 11 | 21 | 31 |
| | 2 | 12 | 22 | 32 |
| | 3 | 13 | 23 | 33 |
| | 4 | 14 | 24 | 34 |
| | 5 | 15 | 25 | 35 |

Fuente: Consultor, 2018

Finalmente, se reclasificó el mapa de CVP obtenido clasificando los pixeles según su valor en las categorías establecidas en la **Tabla 3-13**.

Tabla 3-13 Descripción y calificación de la CVP

| DESCRIPCIÓN DE LA CVP | CALIFICACIÓN |
|---|--------------|
| Áreas que no reúnen características importantes a nivel paisajístico (áreas homogéneas). | Muy Baja |
| Áreas con características comunes a nivel paisajístico (áreas con muy poca variedad). | Baja |
| Áreas principalmente con características comunes y pocas características excepcionales a nivel paisajístico. | Media |
| Áreas con una mezcla de características excepcionales en algunos aspectos y comunes para otros aspectos a nivel paisajístico. | Alta |
| Áreas con características excepcionales en la mayoría de los aspectos considerados a nivel paisajístico. | Muy Alta |

Fuente: Consultor, 2018

➤ **Amenaza por movimientos en masa**

La susceptibilidad de un terreno o la ocurrencia de movimientos en masa proporciona un claro indicio de su estabilidad, por lo tanto, es fundamental considerar este factor en el diseño y la construcción de cualquier clase de obra civil. La caracterización de esta variable en el área de estudio se realizó con base en el mapa nacional de amenaza por movimientos en masa a escala 1:100.000, realizado por el SGC en el año 2015 y dispuesto para consulta libre en el sitio web: http://geoportal.sgc.gov.co/Flexviewer/Amenaza_Movimiento_Remocion_Masa/.

Los procesos de movimientos de masas, son definidos como “procesos de transporte de material de movilización lenta o rápida de determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por una serie de factores” (Hauser, 1993 en Martínez, 2009) y constituyen una de las formas más recurrentes de la evolución del relieve terrestre; a continuación, se describen los diferentes grados de amenaza por movimientos en masa.

✦ **Muy Alta:**

Representa zonas inestables, las cuales se relacionan con aquellas afectadas por movimientos en masa de estado activo y que se presentan de manera recurrente, localizados en laderas de alta pendiente y fuerte intervención antrópica, donde los movimientos en masa y procesos erosivos son frecuentes y numerosos, en donde predominan los flujos de tierra y de detritos canalizados y no canalizados, así como deslizamientos de tipo traslacional, especialmente donde se desarrollan suelos de origen residual y volcánico de espesor considerable. En general las lluvias diarias máximas pueden ser mayores de 200 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 y 3000 mm y las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 150 cm/s², siendo la condición climática el factor detonante más importante, dado que los valores de lluvia máxima son altos, lo que favorece la saturación rápida de los suelos y por ende incrementa la posibilidad de generación de movimiento en masa.

La categoría de amenaza Muy Alta, presenta una gran posibilidad de que ocurra un movimiento en masa o reactivación del mismo. En términos generales los efectos que se esperan en estas zonas son los más severos, los movimientos en masa que puedan detonarse o reactivarse generando afectación a personas, colapso, daño parcial o deformación de la infraestructura vial expuesta, como es el caso de las vías. Se recomienda que la mayor parte de los esfuerzos estén dirigidos a acciones de mitigación o recuperación a partir de políticas ambientales, de uso del suelo y de ordenamiento territorial encaminado al fortalecimiento de políticas públicas de prevención y manejo de conflictos de uso de suelo, para evitar que las áreas de este rango de amenaza aumenten su extensión e involucren nuevas zonas.

✦ Alta:

Zonas de susceptibilidad Media a Alta a los movimientos en masa o de laderas inestables, que debido a sus características geomorfológicas, geológicas, de composición de suelos y tipo de coberturas pueden ser frecuentes los movimientos en masa. En general las lluvias diarias máximas pueden estar entre 150 mm y 200 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm. Las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 150 cm/s². Los procesos morfodinámicos predominantes son los deslizamientos de tipo traslacional, flujo de detritos y tierras, de estado activo y reactivo. Es de anotar que los movimientos en masa pueden causar represamientos de los cauces de ríos y quebradas, sumado a precipitaciones intensas y prolongadas, pueden generar flujos o avenidas torrenciales.

✦ Media:

Zonas de susceptibilidad Media a los movimientos en masa, dadas las características intrínsecas asociadas a las pendientes, materiales densamente fracturados y diaclasados, afectados por la dinámica compresiva del Sistema de Fallas, con presencia de suelos de origen residual y volcánico de texturas arcillosas a franco arcillosas y con coberturas de pastos y arbustales principalmente agudizan el nivel de amenaza en esta área de la zona de estudio; la lluvia es el detonante de mayor incidencia sobre la estabilidad de las laderas, dadas las altas precipitaciones y la media evapotranspiración, favorecen la humedad antecedente de los suelos, adicional a esta condición el drenaje natural de los suelos es regular, lo que favorece incrementos súbitos en la humedad del suelo y por consiguiente del nivel freático lo que aumenta la posibilidad de generación de movimientos en masa, por efecto de la saturación de los suelos. Los movimientos en masa predominantes son los deslizamientos traslacionales, flujos de detritos y tierras y eventualmente caídas de suelos en taludes verticales de los cortes viales, estos procesos pueden causar daños a la infraestructura.

✦ Baja:

Zonas con Baja a Muy Baja susceptibilidad a los movimientos en masa. Zonas relativamente estables y donde predominan las zonas planas a suavemente inclinadas (<10°), asociadas a geoformas del ambiente fluvial como Planos y Llanuras de inundación y Cauces Activos donde la posibilidad de generación de

movimientos en masa es nula. En general las lluvias diarias máximas pueden estar entre 50 mm y 100 mm y las precipitaciones medias anuales oscilan entre 2000 mm y 3000 mm; las aceleraciones máximas horizontales a nivel de roca se estiman entre 100 y 150 cm/s². Los procesos morfodinámicos, se asocian a socavación lateral de cauces y esporádicamente al desarrollo de surcos y cárcavas en materiales no consolidados que conforman los escarpes de los cauces. En términos generales los daños y afectaciones que se pueden generar son locales, asociados a la socavación lateral que contribuye a la generación de movimientos en masa, que pueden generar afectación en vías de carácter municipal, caminos veredales y cultivos y plantaciones.

En la **Tabla 3-14** se pueden apreciar los grados de amenaza, y su grado de sensibilidad.

Tabla 3-14 Variable Amenaza por movimientos en masa

| Degradación por erosión | |
|-------------------------|-----------------------|
| Amenaza | Grado de Sensibilidad |
| Baja | 1 |
| Media | 2 |
| Alta | 3 |
| Muy Alta | 4 |

Fuente: http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer?

3.4.1.3 SUELOS

➤ Unidades cartográficas de suelo

Para el reconocimiento de las unidades cartográficas de suelo presentes en el área de estudio preliminar se usó el estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Magdalena escala 1:100000. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2009)

Para la definición de las unidades dentro del área de estudio se usó el mapa de unidades cartográficas de suelos del departamento de Magdalena. Descargada del siguiente sitio Web:

<http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

➤ Uso potencial del Suelo

Para la identificación y definición de los usos potenciales del suelo presentes en el área de estudio preliminar se consultó el Mapa de Clasificación de las Tierras por su Vocación de uso a escala 1:100.000 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2013) que se encuentra disponible en <http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

En la **Tabla 3-15** se presentan las unidades de uso potencial del suelo definidas en el mapa de clasificación de las tierras por su vocación.

Tabla 3-15 Unidades de Uso Potencial del Suelo

| Unidades de Uso Potencial del Suelo | | |
|-------------------------------------|---|---------|
| Vocación de Uso | Uso Principal | Símbolo |
| Agrícola | Cultivos transitorios Intensivos | CTI |
| | Cultivos transitorios semi intensivos | CTS |
| | Cultivos Permanentes Intensivos | CPI |
| | Cultivos Permanentes Semi intensivos | CPS |
| Ganadera | Pastoreo Extensivo | PEX |
| | Pastoreo Semi intensivo | PSI |
| | Pastoreo Intensivo | PIN |
| Agroforestal | Agro silvícola | AGS |
| | Agrosilvopastoril | ASP |
| | Silvopastoril | SPA |
| Forestal | Bosque Protector | FPR |
| | Bosque Protector Productor | FPP |
| Conservación Recuperación | Recursos Hídricos, Hidrobiológicos, Áreas de recuperación | CRE |
| Manejo Especial | Parques Naturales | |
| | Resguardos | |
| Cuerpos de Agua | | CA |
| Zonas Urbanas | | ZU |

Fuente: (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2019)

Adicionalmente, para la identificación y definición de los usos potenciales del suelo, se revisó la información disponible en los planes de ordenamiento territorial de Santa Marta y Ciénaga Magdalena, (**Anexo_3_Correspondencia**).

➤ Clasificación Agrológica

Para la identificación y caracterización de las clases agrológicas presentes en el área de estudio se empleó la información cartográfica de los Mapas de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento del Magdalena. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2009) de donde se establecieron las clases agrológicas presentes en el polígono. La información se encuentra disponible en <http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

Las clases son ocho y se designan con números arábigos del 1 al 8. Las limitaciones de uso son progresivamente mayores de la clase 1 a la clase 8; así la clase 1 reúne todas las características y condiciones de la tierra óptima para cualquier explotación agrícola, con altos rendimientos en las cosechas y el menor riesgo de deterioro de las tierras.

La clase 2 posee cualidades menos favorables y su productividad es menor, con mayores costos de operación. En las clases 3 y 4 se reduce la productividad y se incrementan los riesgos y los costos, a tal punto que en la clase 4, los cultivos comerciales pueden convertirse en unan actividad riesgosa.

La clase 5 tiene limitaciones severas que restringen su uso a determinadas épocas del año o que se pueden utilizar mediante costosas prácticas de adecuación.

Las clases 6 y 7 tienen limitaciones severas y muy severas, las tierras son aptas para plantas nativas o árboles de sitio y cultivos específicos que requieren prácticas de conservación intensivas y los costos de operación son muy elevados.

La clase 8 agrupa tierras con limitaciones muy a extremadamente severas, no son aptas para cultivos y solamente deben ser utilizadas para vida silvestre, investigación, recreación y conservación de los recursos naturales.

Las subclases son divisiones de las clases y agrupan tierras que tienen igual número y grados similares de limitaciones y riesgos en su uso.

Las subclases son cinco: (p) pendiente, (e) erosión, (h) humedad, (s) suelos y (c) clima; se designan añadiendo una letra minúscula a continuación de la clase y se pueden presentar solas o en combinación.

La mayoría de los limitantes son permanentes (pendiente, clima desfavorable); sin embargo, algunos pueden ser temporales y corregibles (encharcamientos, fertilidad) que pueden eliminarse con prácticas adecuadas (drenajes, abonamientos). El grupo de manejo reúne suelos similares en aptitud para el crecimiento en las plantas, responden a la misma clase de labores y tienen potencialidad, limitaciones y riesgos permanentes semejantes.

Tabla Unidades de Clasificación Agrológica y sus características

| CARACTERÍSTICAS | SUELO | | | | | | | |
|---------------------|--|--|---|---|---|--|---|--|
| | CLASE 1 | CLASE 2 | CLASE 3 | CLASE 4 | CLASE 5 | CLASE 6 | CLASE 7 | CLASE 8 |
| RELIEVE | Plano. Ligeramente plano a casi plano | Moderadamente inclinados a ondulados | Fuertemente inclinados a fuertemente ondulados | Fuertemente inclinados a fuertemente ondulados | Plano. Ligeramente plano a casi plano | Similar a la Clase 4, o de relieve escarpado o fuertemente quebrado. | Similar a la Clase 6 o también muy escarpado | Muy escarpada |
| PENDIENTE | < al 3% | 3 al 12% | 12 al 25% | 12 al 25% | < al 3% | 25 a 50% | > 50% | > 50% |
| EROSIÓN | 0 al 10% del área | 0 al 20% del área | Tipo ligero: 0 al 30% del área. Tipo moderados 0 al 10% | Ligera: hasta el 40%. Moderada: hasta el 20%. Severa: hasta el 10%. | Sin erosión o muy poco. | Ligera: hasta el 60%. Moderada: hasta el 30%. Severa: hasta el 20%. | Ligera: hasta el 100%. Moderada: hasta el 70%. Severa: hasta el 50% | Severa: hasta el 100% |
| PROFUNDIDAD | Profundos a muy profundos | Moderadamente profundos a muy profundos | Superficial a muy profundo | Muy superficial a muy profunda | Significativa, muy superficiales. | Muy superficial a muy profunda. | Muy superficiales a muy profundo | Muy superficiales |
| PEDREGOSIDAD | Sin piedras o muy pocas que no interfieren en labores de la maquinaria | Sin piedras o con piedras que no imposibilitan las labores de la maquinaria | Sin piedras hasta pendientes del 12%. Pedregoso en pendientes del 12 al 25% | Sin piedras hasta pendientes del 12%. Pedregoso en pendientes del 12 al 25% | Excesivamente pedregosa y rocosa en la superficie que imposibilitan el empleo de maquinaria | Pedregosidad y rocosidad de nula a excesiva. | Pedregosidad y rocosidad de nula a excesiva. | Excesiva pedregosidad y rocosidad |
| SALINIDAD | 0 al 10% del área fácil de corregir de forma permanente | Suelos salinos o salino sódico no debe ser más del 20% del área y ser fácilmente corregibles, aunque no sea permanente | No excede del 30% del área para suelos salinos o salino sódicos. | Hasta un 40% del área para suelo salinos sódicos | Hasta un 60% para suelos salinos y salinos sódicos | | Suelos salinos o salinos sódicos hasta un 70% del área. | Suelos salinos, salinos sódicos, rocosos, playas de arena, manglares |

ANEXO 1

Metodología

| CARACTERÍSTICAS | SUELO | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|---|---|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | CLASE 1 | CLASE 2 | CLASE 3 | CLASE 4 | CLASE 5 | CLASE 6 | CLASE 7 | CLASE 8 |
| DRENAJE NATURAL | Suelos bien drenados. | Buena a moderado o imperfecto | Excesivo, buena a moderado, imperfecto o pobre | Desde excesivo hasta pobremente drenados. | De excesivo a muy pobremente drenado | De excesivo a muy pobre. | De excesivo a muy pobre. | |
| INUNDABILIDAD | No se presenta | Si se presentan, duran entre 1 a 2 días, no producen daños de consideración | Hasta por un máximo de 30 días acumulables por año | Hasta por 60 días acumulados y en dos ciclos anuales | Con duración de 6 a 8 meses | Entre 2 a 4 meses por año | Entre 4 a 6 meses por año | Por más de 8 meses al año. |
| ENCHARCAMIENTO | si se presentan, no ocasionan daños en los cultivos | Si se presentan, con duración no mayor a 15 días, por ciclo de invierno, no ocasionan mayores daños a los cultivos | Se presentan con un máximo de 30 días acumulables por año | Ocasionales en dos ciclos por año, hasta por 60 días acumulados | Hasta 90 días acumulados por año | | Hasta 120 días acumulados por año | |
| RETENCIÓN DE HUMEDAD | De alta a media | Muy alta a mediana | Baja, mediana, alta o muy alta | Excesivamente alta, muy alta, mediana, baja, muy baja | De excesiva a muy baja | De excesiva a muy baja | De excesiva a muy baja | |
| PERMEABILIDAD | Lenta a moderada y moderadamente rápida | Lenta, moderadamente lenta, moderadamente rápida a rápida. | Lenta, moderadamente rápida o rápida | Muy lenta, moderadamente lenta, moderadamente rápida, rápida, muy rápida. | De muy lenta a muy rápida | Muy lenta a muy rápida. | Muy lenta a muy rápida. | |

ANEXO 1

Metodología

| CARACTERÍSTICAS | SUELO | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|---|--|--|--|
| | CLASE 1 | CLASE 2 | CLASE 3 | CLASE 4 | CLASE 5 | CLASE 6 | CLASE 7 | CLASE 8 |
| NIVEL DE FERTILIDAD | Moderado a alto | Moderado, moderadamente alto a alto. | Alto a muy bajo | Muy bajo a alto | De muy bajo a alto | Muy alto a muy bajo | Alto a muy bajo | |
| APTITUD | Amplia diversidad de cultivos transitorios y perennes | La elección de cultivos transitorios y permanentes no es tan amplia como en la Clase I | Presenta una o varias limitaciones más altas que la clase II que inciden en la selección de los cultivos | Por la limitación o limitaciones tan severas que pueden ocurrir, la elección de cultivos transitorios y perennes es muy restringida | Esta limitado principalmente a pastos, bosques o núcleos de árboles y de vida silvestre | Suelos con aptitud especial para pastoreo con buen manejo de potrero o cultivos permanentes y bosques. Se encuentran sectores para explotarlos con cultivos limpios de subsistencia. | Por las limitaciones tan graves que presentan, su uso se limita principalmente a la vegetación forestal y en áreas de pendientes menos abruptas a potreros con muy cuidadoso manejo. | Conservación de la cuenca hidrográfica y de la vida silvestre. |
| MANEJO | Requiere de: Empleo de fertilizantes, correctivos, abono verde, rotación de cultivos, prevención de erosión. | prácticas de manejo más que en la clase I, aunque fáciles de aplicar. En ocasiones es necesario establecer drenajes, prevenir y controlar la erosión más cuidadosamente | Requiere prácticas de manejo y conservación rigurosa: control de erosión y de agua, drenajes, recuperación de áreas salinas o salinosódicas | Requieren prácticas de manejo y conservación más rigurosas y algo difíciles de aplicar. | Las limitaciones de esta clase son de tal severidad que no es práctica la habilitación de esas tierras. | Por la limitación o limitaciones tan severas, las medidas de conservación y manejo deben ser especiales y muy cuidadosas. | Se requiere un manejo extremadamente cuidadoso, especialmente en relación con la conservación de las cuencas hidrográficas. | |

Fuente: (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2019)

➤ **Uso Actual del Suelo**

El uso actual del suelo se caracterizó a partir de las unidades de cobertura contenidas en la capa nacional de coberturas del suelo IDEAM (2016), cuya clasificación atiende la metodología CORINE Land Cover adaptada para el país (IDEAM, 2010). Estas coberturas se agruparon en tres categorías según su clasificación nivel uno en dicha metodología.

La reclasificación se realizó para el tercer nivel de la leyenda CLC de las unidades de coberturas y las categorías de uso se tomaron de las vocaciones de uso citadas en el Estudio de los Conflictos de Uso del Territorio Colombiano (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible, & Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, 2012). A continuación, se detalla la agrupación de las coberturas por uso:

Uso Agrícola:

En esta categoría de uso se incluyen todas las coberturas del nivel 2.1 (Cultivos transitorios), 2.2 (Cultivos permanentes) y algunas de la 2.4 (Áreas agrícolas heterogéneas). tales como (2.4.1. Mosaico de cultivos, y 2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales); Se excluye la cobertura 2.2.4 (Cultivos agroforestales) que se relaciona dentro de otra categoría de uso. Estas coberturas corresponden a territorios dedicados a la producción de alimentos y materias primas, así como al establecimiento de cultivos.

Uso Ganadería:

Esta categoría corresponde a las áreas de pastos dedicadas a las actividades pecuarias y en usos pecuarios, se incluyen las coberturas 2.3.1 (Pastos limpios), 2.3.2 (Pastos arbolados), 2.3.3 (Pastos enmalezados) y algunas de la 2.4 (Áreas agrícolas heterogéneas). tales como 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos, 2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y 2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales.

Uso Agrosilvopastoril:

Dentro de esta categoría de uso se agruparon las coberturas de la categoría 2.2.4 (Cultivos agroforestales). Estas áreas corresponden a zonas que combinan cultivos de diferentes especies y con diversos hábitos (herbáceos, arbustivos y arbóreos) donde se combinan la ganadería, las plantaciones arbóreas y/o los cultivos.

Uso Forestal:

En esta categoría de uso se incluyó la cobertura 3.1.5 (plantación forestal) que corresponde a áreas de vegetación arbórea plantada con fines comerciales o para la producción de bienes y servicios ambientales.

Uso Conservación de suelos:

Esta categoría de uso incluye todas las coberturas clasificadas en la categoría 3. (Bosques y áreas seminaturales) a excepción de las coberturas que se encuentran dentro del uso forestal. Esta categoría corresponde a zonas que requieren manejo especial y son el resultado de procesos naturales o territorios en recuperación de fuertes intervenciones antrópicas.

Otros Usos:

Esta categoría agrupa las coberturas del nivel 1. (Territorios artificializados), estas áreas corresponden a zonas urbanas o usos del suelo con fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos; de igual forma se incluyen los cuerpos de agua y ríos 4. (Áreas húmedas) y 5. (Superficies de agua).

Adicionalmente, para la identificación y definición de los usos actuales del suelo se revisó la información disponible en los POT'S de los municipios que se encuentran dentro del área de interés, pero no se encontró información cartográfica actualizada dentro de la información disponible.

➤ **Conflicto Uso del Suelo**

La clasificación de conflictos de uso del suelo fue tomada del Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra escala 1:100.000 desarrollado por el IDEAM

El desarrollo de la metodología para la clasificación de los Conflictos de Uso se encuentra registrada en el Estudio de los Conflictos de Uso del Territorio Colombiano (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC et al., 2012). La definición de las categorías de clasificación se presenta con base en la capacidad productiva de las tierras, los conflictos con zonas urbanas, el manejo de zonas quemadas, los conflictos en áreas pantanosas y los conflictos en zonas de conservación y manejo especial.

A continuación, se describe cada clasificación:

Conflictos por subutilización: En estas áreas el uso actual es menos intenso en comparación con la mayor capacidad productiva de las tierras, razón por la cual no cumplen con la función social y económica, cuyo fin es el de proveer de

alimentos a la población y satisfacer sus necesidades básicas. Se diferencian tres grados:

Subutilización ligera: Tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, y por tanto a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.

Subutilización moderada: Tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.

Subutilización severa: Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada.

Conflictos por sobreutilización: Calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado de acuerdo con sus características agroecológicas. En estas tierras los usos actuales predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva, siendo incompatibles con la vocación de uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona, con graves riesgos de tipo ecológico y social. Se diferencian tres grados:

Sobreutilización ligera: Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado.

Sobreutilización moderada: Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar en estas zonas, rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos y el subsecuente deterioro de la base material para la actividad agropecuaria.

Sobreutilización severa: Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización.

Dentro de la categoría de sobreutilización se incluyen otras siete (7) categorías de conflicto que corresponden a: i) Conflictos en áreas pantanosas con cultivos permanentes, ii) conflictos en áreas pantanosas con cultivos transitorios, iii) Conflictos en áreas pantanosas con pastos, iv) Conflictos mineros, v) Conflictos por obras civiles, vi) Conflictos urbanos y vii) Usos inadecuados en zonas quemadas.

Sin conflicto: Se refiere a las áreas con uso adecuado o sin conflicto, es decir aquellas tierras en las que el uso actual es equivalente al uso principal recomendado.

Además de las categorías descritas para evaluar la relación entre la vocación e intensidad de uso del suelo, la clasificación de los conflictos de uso del territorio colombiano incluye las siguientes categorías que se identificaron dentro del área de estudio preliminar:

Conflictos en áreas de cuerpos de agua

Demanda no disponible

Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes)

Demanda no disponible en áreas para producción (nubes)

Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)

3.4.1.4 Zonificación de tierras para el cultivo comercial de especies de interés

La metodología de evaluación de tierras se orienta a identificar y delimitar las áreas con aptitud para el desarrollo de aquellos cultivos comerciales identificados como prioritarios. Según la metodología aplicada por (UPRA, 2019), se definen las áreas de frontera agrícola, bosques naturales y zonas de restricción, haciendo el cruce de la información del mapa de frontera agrícola, con el área de estudio preliminar.

La evaluación de tierras del área de estudio se basó en la metodología de evaluación propuesta por la UPRA (UPRA, 2013). En ésta se tienen en cuenta aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos que permitan direccionar las políticas agropecuarias. La espacialización de esta variable se realizó a partir de las capas de aptitud para los productos que se detallan en la **Tabla 3-16**

Tabla 3-16 Productos zonificados por la UPRA e identificados para el área de estudio.

| PRODUCTO | |
|--------------|------------------|
| Ají tabasco | Forestal |
| Arroz Secano | Maíz I semestre |
| Avícola | Maíz II semestre |
| Cacao | Mango |
| Carne Bovina | Papaya |
| Caucho | |

Fuente: Consultor, 2018

La clasificación corresponde a aptitud alta, media, baja, no apta y a exclusión legal para cada uno de los productos mencionados. La información se encuentra disponible en <http://sipra.upra.gov.co/#cadenas>.

A continuación, se describen cada una de las categorías de clasificación de zonificación de tierras de UPRA para distintos productos agropecuarios de importancia en la zona de estudio.

- Aptitud Alta: Corresponde a las zonas con mejores condiciones desde el punto de vista físico, socioecosistémico y socioeconómico.
- Aptitud Media: Zonas con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico y/o socioeconómico.
- Aptitud Baja: Zonas con fuertes limitaciones de tipo físico, socioecosistémico y/o socioeconómico, las cuales podrían adecuarse con grandes inversiones y/o el desarrollo de nuevas tecnologías.
- No Apta: Zonas con restricciones físicas y socioecosistémicas que imposibilitan el desarrollo de la actividad.
- Exclusión Legal: Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo del cultivo comercial del producto evaluado.

3.4.1.5 HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología se define como el estudio de las aguas subterráneas y su dinámica: su captación, su movimiento, su interacción con los suelos y las rocas, sus propiedades, sus formas de almacenamiento, entre otros aspectos. Conocer las características hidrogeológicas de una región es de suma importancia, no sólo para comprender el comportamiento físico de las aguas subterráneas en el lugar, sino para determinar su relación con otras variables ambientales, como el ciclo vital de algunos elementos químicos y su dispersión en el subsuelo.

Para la caracterización de esta variable, se usó la descripción del mapa hidrogeológico consignado en el POMCA del río Piedras, Manzanares y otros directos al Caribe, debido a que es la información más puntual que existe, porque en los planes de ordenamiento territorial de los municipios de Santa Marta y Ciénaga no se hace referencia de este componente (CORPAMAG, 2018).

Las unidades hidrogeológicas han sido agrupadas en tres categorías principales de acuerdo con el tipo de porosidad (primaria o secundaria), la permeabilidad de las rocas y/o los sedimentos y la ocurrencia o no de agua subterránea. Estas categorías se definen como:

Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular, rocas con flujos esencialmente a través de fracturas (rocas fracturadas y/o carstificadas) y sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea consideradas éstas últimas prácticamente impermeables.

[https://miig.sgc.gov.co/Paginas/resultados.aspx?k=MIIGVistaconceptual:%22\[C%C3%B3rdoba\]%20Mapa%20Hidrogeol%C3%B3gico%22](https://miig.sgc.gov.co/Paginas/resultados.aspx?k=MIIGVistaconceptual:%22[C%C3%B3rdoba]%20Mapa%20Hidrogeol%C3%B3gico%22).

Zonas de recarga

La recarga del acuífero se refiere al proceso de entrada del agua al mismo, estas zonas presentan una presión hidráulica negativa y predominan la infiltración y percolación sobre la exurgencia. Es importante reconocer estas áreas como depósitos de agua subterránea, ubicados debajo del nivel freático y que dan origen al caudal basal de los ríos (Montoya, 2004).

Para la elaboración de este ítem se usó la descripción del mapa Zonas de Recarga consignado en el POMCA del río Piedras, Manzanares y otros directos al Caribe, debido a que es la información más puntual que existe, porque en los planes de ordenamiento territorial de los municipios de Santa Marta y Ciénaga no se hace referencia de este componente (CORPAMAG, 2018)

3.4.1.6 HIDROGRAFÍA

➤ Zonificación hidrográfica

Con base en la codificación de las Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2013) y la capa cartográfica elaborada por la misma entidad (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2013), se elaboró la zonificación hidrográfica del área de estudio: <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.

➤ Planes de ordenación y manejo de cuencas

Después de consultar en la Corporación Autónoma Regional (CORPOMAG) con jurisdicción en el área de estudio preliminar, se identificó un (1) Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA) denominado, POMCA Río de Piedras, Río Manzanares y Otros directos al Caribe, que se encuentra con resolución vigente para su zonificación e implementación.

➤ Ecosistemas lénticos y lóticos

Para la identificación de ecosistemas lénticos y lóticos, en el área de estudio preliminar, se tomó la Cartografía Básica escala 1:250.000 (Planchas 11IVB, 11IVC, 11IVD, 12IIIA, 12IIIC, 18IIA, 18IIB, 18IID Y 19IA) IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2017) y la capa de Ecosistemas acuáticos, costeros, marinos e insulares (EACMI), suministrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de este archivo se extrajeron aquellos ecosistemas acuáticos que permanecen inundados durante la mayor parte del año.

<http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>.

➤ **Susceptibilidad a inundación**

La caracterización de la amenaza por inundación en el área de estudio se realizó con base en la delimitación de zonas susceptibles a inundación realizada por el IDEAM en el año 2010, información disponible para libre consulta y descarga en el sitio web: <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.
Encontrando que **no hay** susceptibilidad a esta dentro del área de estudio.

3.4.1.7 **USOS DEL AGUA**

➤ **Captaciones**

Para el desarrollo de esta variable se realizó la consulta del mapa de captaciones de agua superficiales y subterráneas Banco de Datos Hidrogeológicos registradas MEMORIA TÉCNICA DEL MAPA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL DEPARTAMENTO DE MAGDALENA EN ESCALA 1:250.00 Exploración y evaluación de Aguas Subterráneas RS1_02 (IDEAM Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2013). La información se encuentra disponible en el portal <http://recordcenter.sgc.gov.co/B3/12006025002778/documento/pdf/010102778101000.pdf>.

Esta información permitió conocer la distribución dentro del área de estudio preliminar de las captaciones de agua registradas.

3.4.1.8 **ATMÓSFERA**

Para la caracterización de este componente se empleó información disponible espacialmente (promedio multianual) y temporalmente (promedio mensual multianual) de algunas variables climatológicas, según la disponibilidad de datos obtenidos del IDEAM y otras metodologías y fuentes propuestas en la literatura científica que se especifican en cada una de las variables analizadas.

La información solicitada al IDEAM es la que se presenta en la **Tabla 3-17**:

Tabla 3-17 Solicitud de información de las estaciones cercanas al área de estudio

| CÓDIGO | NOMBRE | PARÁMETROS SOLICITADOS | | | | | | | |
|----------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|
| 15015050 | AEROPUESTO SIMÓN BOLÍVAR | Precipitación Total (mm) | Temperatura Media (°C) | Temperatura Máxima (°C) | Temperatura Mínima (°C) | Humedad Relativa (%) | Evaporación (%) | Brillo Solar (horas) | Velocidad y dirección del viento |
| 15015020 | YELA | Precipitación Total (mm) | Temperatura Media (°C) | Temperatura Máxima (°C) | Temperatura Mínima (°C) | Humedad Relativa (%) | Evaporación (%) | Brillo Solar (horas) | Velocidad y dirección |

| CÓDIGO | NOMBRE | PARÁMETROS SOLICITADOS | | | | | | | Velocidad y dirección del viento |
|----------|----------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|
| | | Precipitación Total (mm) | Temperatura Media (°C) | Temperatura Máxima (°C) | Temperatura Mínima (°C) | Humedad Relativa (%) | Evaporación (%) | Brillo Solar (horas) | |
| 15015100 | PARQUE TAYRONA | Precipitación Total (mm) | Temperatura Media (°C) | Temperatura Máxima (°C) | Temperatura Mínima (°C) | Humedad Relativa (%) | Evaporación (%) | Brillo Solar (horas) | Velocidad y dirección del viento |
| 15015060 | SAN LORENZO | Precipitación Total (mm) | Temperatura Media (°C) | Temperatura Máxima (°C) | Temperatura Mínima (°C) | Humedad Relativa (%) | Evaporación (%) | Brillo Solar (horas) | Velocidad y dirección del viento |
| 15010040 | VISTA NIEVES | Precipitación Total (mm) | | | | | | | |
| 29060210 | PALMA LA | Precipitación Total (mm) | | | | | | | |
| 15010010 | MINCA | Precipitación Total (mm) | | | | | | | |
| 29060310 | SEVILLANO | Precipitación Total (mm) | | | | | | | |

Fuente: Consultor, 2018

3.4.1.9 El Clima

Es el conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan un lugar o una región. Para la obtención de estos valores promedios, se recopila información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo. Además, dependiendo de la escala espacial, se habla de clima global, clima zonal, clima regional o clima local o de microclima (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2005).

➤ Temperatura

A partir de la información suministrada por el IDEAM de las estaciones, Aeropuerto Simón Bolívar, Parque Tayrona, San Lorenzo y La Ye, y con ayuda del modelo de elevación digital construido con imágenes del sensor Palsar de 12.5 metros x 12.5 metros de resolución (cuyos códigos son AP_22436_FBS_F0200_RT1.dem y AP_27133_FBS_F0210_RT1.dem), recuperadas del sitio web <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>; se logró generar un raster de gradiente de elevación y a partir de este se generaron las isotermas.

Con la información obtenida, se caracterizaron los rangos de temperatura que se presentan dentro del área de estudio preliminar.

➤ Presión atmosférica

La presión atmosférica es la presión ejercida por el peso de la atmósfera o aire sobre la tierra, ésta disminuye a medida que aumenta la altura de manera exponencial.

A partir de la información de altura de cada una de las siete estaciones que entregó el IDEAM, se obtuvo la presión usando una simplificación de la ley de los gases ideales a una temperatura atmosférica estándar de 20°C (Allen, Pereira, Raes, & Smith, 2006).

$$P = 101,3 \left(\frac{293 - 0,0065 z}{293} \right)^{5,26}$$

Donde:

P: Presión atmosférica [kPa].

Z: Elevación sobre el nivel del mar [m].

Mediante la fórmula anterior y las alturas de cada una de las estaciones meteorológicas, se obtuvo la presión atmosférica del área de estudio preliminar.

➤ Precipitación

Para la caracterización de esta variable se usaron los datos obtenidos del IDEAM de las estaciones solicitadas usando los datos de precipitación mensual basado en una serie de datos de 1988 a 2019, con esta información se generaron las figuras de distribución de precipitación y el mapa de isoyetas.

➤ Humedad Relativa

Para la caracterización de esta variable, se usaron los datos obtenidos del IDEAM de las estaciones solicitadas usando los datos de Humedad Relativa mensual, basado en una serie de datos de 1988 a 2019, con esta información se generaron las figuras de distribución de Humedad Relativa.

➤ Evaporación

Para la evaluación de esta variable climática se utilizaron los datos provistos por el IDEAM en una serie de datos de 1988 a 2019 de las estaciones; Apto Simón Bolívar, La Ye, Parque Tayrona, San Lorenzo.

➤ **Velocidad y dirección del viento**

Dentro de los datos solicitados al (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), IDEAM, se incluyeron los datos de velocidad y dirección del viento, no obstante estos no fueron suministrados, por lo que no se presentan salidas graficas o tablas al respecto.

➤ **Radiación solar**

Para la evaluación de este parámetro se solicitó información al IDEAM, solo se trabajó con información de las estaciones Aeropuerto Simón Bolívar, Parque Tayrona, San Lorenzo y La Ye, que son las que tienen registro al respecto, con dicha información se generó la distribución anual referente a la radiación solar.

➤ **Zonas climáticas**

Para obtener la información de esta variable se empleó el mapa de clasificación climática de Caldas – Lang elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2012).

Esta variable es el resultado de la unión de la clasificación de Caldas, basada en la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos) y la clasificación de Lang, establecida a partir de la precipitación anual en mm y la temperatura media anual en °C, a través del factor de Lang, coeficiente resultante de dividir la precipitación entre la temperatura (IDEAM, 2012).

➤ **Amenaza por huracanes**

Para identificar el riesgo por huracanes en el área de estudio del proyecto, se tuvo en cuenta la información reportada por parte del Centro Nacional de Huracanes de los Estados Unidos (NHC), y del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

3.4.2 MEDIO BIÓTICO

La caracterización del medio biótico está guiada a identificar de forma previa aquellos elementos más sensibles, vulnerables, importantes o con limitantes de cara al desarrollo del proyecto; para lo cual se evaluaron elementos tales como: biogeografía, biomas, ecosistemas continentales y costeros, cobertura de la tierra, especies amenazadas y/o en veda, áreas protegidas, ecosistemas estratégicos, entre otros; con el objeto de aportar elementos en la planeación estratégica de los proyectos, mejorando sus posibilidades de desarrollo y disminuyendo sus afectaciones sobre el entorno natural.

3.4.2.1 ÁREAS PROTEGIDAS

➤ Sistema de Parques Nacionales Naturales (PNN)

El análisis de este numeral se realizó a partir del límite de las 59 áreas protegidas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, en su versión 2 de 2018, formato shapefile, sistema de referencia Magna-Sirgas y multiescala (1:25000 y 1:100000), suministrado por Parques Nacionales Naturales de Colombia en septiembre de 2018 (Parques Nacionales Naturales, 2018a).

Se pudo establecer que en el área de estudio preliminar **NO** se encontraron áreas registradas como Parques Nacionales Naturales, Reservas Naturales, Áreas Naturales, Santuarios de Flora y Fauna, ni Vía Parques.

➤ Registro Único Nacional de áreas Protegidas (RUNAP)

En esta categoría se incluyen todas las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), diferentes a PNN. Estas capas, se obtuvieron directamente de PNN (Parques Nacionales Naturales, 2018b).

Por su parte, se consultó la capa versión 2 de 2018, que agrupa otras categorías de áreas protegidas reconocidas por el SINAP, que hacen parte del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (Parques Nacionales Naturales, Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas, 2018), obteniendo como resultado la identificación de las siguientes áreas en el polígono de estudio

➤ Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN)

Cuenca Alta del Río Jirocasaca

➤ Reserva Natural de la Sociedad Civil

- ❖ La Iguana Verde.
- ❖ Eden de Oriente.

➤ Pachamama.

Para el área de estudio preliminar no se encontró superposición a la fecha de elaboración del presente documento con **NINGUNA** de las siguientes categorías:

- Distritos Nacionales de Manejo Integrado
- Distrito Regional de Manejo Integrado
- Distrito de Conservación de Suelos
- Parques Naturales Regionales
- Áreas de recreación
- Reservas Forestales Protectoras Regionales

➤ Áreas protegidas de orden Local.

De acuerdo con la información de los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios que conforman el área de estudio, en este caso los municipios de

Ciénaga y Santa Marta (Magdalena) y del POMCA del Río Piedras, Río Manzanares y Otros directos al Caribe, a continuación, se presentan los sitios que cuentan con alguna categoría de protección local.

- Parques distritales de Bondigua, Pazverde y Complejo Ambiental SUHAGUA (CORPAMAG, 2019);

3.4.2.2 Zonas de protección Resolución 1987 de 2018 del MADS.

Para el área de estudio preliminar se evaluó la posible existencia y/o traslape con las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables declaradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1814 de 12 de agosto de 2015; para lo cual se consultó la capa que hace parte integral de la Resolución 1987 del 22 de octubre del 2018 de dicho ministerio “Por medio de la cual se prórroga el término de duración de las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente establecidas mediante la Resolución 1814 de 2015, modificada por la Resolución 2157 de 2017 y se adoptan otras determinaciones”; dando como resultado que **NO** existe ninguna superposición con los polígonos contenidos en dicha capa.

3.4.2.3 ECOSISTEMAS SENSIBLES Y/O ESTRATÉGICOS

➤ Complejos de Páramos

Luego de validar la información oficial referente a la identificación y delimitación de las áreas de páramos para Colombia en sus diferentes escalas Atlas nacional de Páramos 1:250.000 (Morales M., 2007), Complejos de páramos a escala 1:100.000 (Sarmiento, 2013), **NO** se encontraron zonas de páramo en el área analizada.

➤ Humedales

A partir del archivo tipo shape de Ecosistemas acuáticos, costeros, marinos e insulares (EACMI), proporcionado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), se pudo comprobar que dentro del área de estudio preliminar **NO EXISTEN** humedales permanentes.

➤ Bosque Seco Tropical

Luego de verificar la capa de Distribución espacial del bosque seco tropical en Colombia (actualización del mapa nacional de bs-ST a escala 1:100.000) (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014), se pudo establecer que en el área de estudio se encuentran algunos relictos de bosque seco tropical (bs-ST) correspondientes a 7.113,3 hectáreas, distribuidas a lo largo del área.

➤ **Rondas de protección de cuerpos de agua**

Es importante resaltar que luego de la verificación del Acuerdo 05 del 2000 (Concejo del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta) y del Acuerdo 022 del 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga), se pudo constatar que lo establecido en los instrumentos de ordenamiento territorial es acogido por el POMCA, por lo cual a continuación se hará mención exclusiva a este.

➤ POMCA del Río Piedras, Río Manzanares y Otros directos al Caribe

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), reconoce en el POMCA del Río Piedras, Río Manzanares y Otros directos al Caribe (CORPAMAG, 2019), como áreas de interés ambiental las áreas de bosque; y dentro de esta gran unidad lo clasifica en;

- Bosque seco
- Manglares
- Capacidad de Uso del suelo
- Rondas hídricas
- Zonas de recarga
- Reserva ProAves

3.4.2.4 **ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN**

➤ **Humedales RAMSAR**

Estos sitios son de gran interés para la conservación de orden nacional e internacional (RAMSAR, 2018). La información para su evaluación se encontró en el portal SIAC con el nombre “Humedales RAMSAR” del MADS (Min Ambiente et al., 2018).

➤ **Reservas de la Biósfera**

De acuerdo al mapa multiescala de Reservas de la Biósfera (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019), disponible en el sistema de información ambiental colombiano – SIAC; el área de estudio preliminar se encuentra completamente inmersa dentro la reserva de la Biosfera “**Sierra Nevada de Santa Marta**”.

➤ **AICA's**

Un AICA es una Área Importante para la Conservación de las Aves en Colombia y el Mundo; sus límites actuales hacen parte de la capa Áreas importantes para la conservación de aves – AICA multiescala, (Ministerio de Ambiente y Desarrollo

Sostenible, 2019), disponible en el sistema de información ambiental colombiano – SIAC; gracias a la cual se pudo establecer que el área de estudio preliminar se superpone de forma parcial con el AICA “**Cuchilla de San Lorenzo**”.

➤ Áreas del Portafolio de sitios Prioritarias para la Conservación

De acuerdo a los Portafolios Regionales de Áreas Prioritarias de Compensación por Pérdida de Biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) y al Portafolio de Áreas Prioritarias para la conservación del caribe colombiano (The Nature Conservancy, 2010), el área de estudio preliminar se superpone con 5 áreas del portafolio de conservación del caribe colombiano, los cuales ocupan dentro del área un total de 1.366,4 hectáreas.

Tabla 3-18 Áreas del portafolio de conservación del Caribe en el área de estudio preliminar

| Áreas del portafolio de conservación del Caribe en el área de estudio preliminar | | |
|---|---------------|--------------|
| Subunidad | Área (ha) AEP | Área (%) AEP |
| Bosques del Cerro San Lorenzo | 0,3 | 0,0% |
| Bosques húmedos del occidente y sur de la Sierra Nevada de Santa Marta | 297,5 | 0,9% |
| Bosques y arbustales secos del Magdalena | 678,5 | 2,1% |
| Bosques y arbustales secos del occidente y sur de la Sierra Nevada de Santa Marta | 381,7 | 1,2% |
| PNN Tayrona-Bosques y arbustales de la quebrada Concha | 8,5 | 0,0% |
| Total | 1366,4 | 4,3% |

Fuente: Elaborado a partir de (The Nature Conservancy, 2010)

➤ Lista roja de ecosistemas (LRE)

La Lista Roja de Ecosistemas (LRE) es una herramienta de referencia elaborada por Etter A., Andrade A., Saavedra K., Amaya P. y P. Arévalo en el 2017, que permite prever la existencia de ecosistemas en algún grado de amenaza, dichos grados de amenaza son establecidos a partir de las definiciones adoptadas en la Resolución 584 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, quien a su vez tomó las definiciones del estado de conservación de las especies definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En el caso particular de la LRE aplican exclusivamente las siguientes categorías (Ver **Tabla 3-19**):

Tabla 3-19 Lista Roja de Ecosistemas

| CATEGORÍA UICN |
|-------------------------|
| Estado Crítico (CR) |
| Estado En Peligro (EN) |
| Estado Vulnerable (Vu) |
| Preocupación Menor (LC) |

Fuente: (Etter, 2015)

Para la consulta de la LRE se hizo uso de la plataforma virtual Tremarctos-Colombia_3.0 (<http://www.tremarctoscolombia.org.>), mediante la cual se pudo

establecer que en el área de estudio preliminar se encuentran ecosistemas clasificados en estado crítico (CR) y Vulnerable (Vu).

3.4.2.1 **Reporte SIAC – Superposición Registro único de ecosistemas y áreas ambientales – REAA**

Por medio del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC, a través del servicio “Consultas en línea”, se obtuvo una consulta oficial sobre El REAA, siendo una herramienta informativa, dinámica cuyo objetivo es el de identificar y priorizar ecosistemas y áreas ambientales del territorio nacional; el resultado de la validación puede ser consultado en el “Anexo 5, Reportes”

3.4.2.2 **BIOGEOGRAFÍA Y ZONAS DE VIDA**

➤ **Distritos biogeográficos.**

Se consultó información de Parques Nacionales Naturales sobre biogeografía, en su documento “Condición de la Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a escala 1:100.000)” el cual cuenta con un archivo en formato Shape (Latorre Parra, Jaramillo Rodríguez, Corredor Gil, & Arias Vargas, 2014).

A continuación, se describen las provincias y distritos biogeográficos identificados.

- Dominio Transinterandino
- ❖ III-Cinturón Árido Pericaribeño
 - III.3a. Distrito Ariguaní-César – Bosques Secos y Sabanas
 - III.5. Distrito de Santa Marta
- ❖ IV-Macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta
 - IV.2. Distrito Aracataca

➤ **Zonas de vida.**

Las zonas de vida son agrupaciones de condiciones vegetales, animales, climáticas, fisiográficas, geológicas y del suelo, las cuales presentan condiciones únicas y permiten la delimitación de una unidad base dentro de la ecología. Las zonas de vida propuestas por Leslie Holdridge están delimitadas por tres factores principales temperatura, precipitación y humedad; dando como resultado 120 combinaciones únicas o agrupaciones (Holdridge, 1996). La información georreferenciada empleada en este ítem, fue elaborada por el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2008).

Las zonas de vida presentes en el área de estudio se tomaron de la capa de delimitación de zonas de vida elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC (2008); y gracias a ella se pudo establecer que en el área de estudio se conjugan cuatro (4) zonas de vida; de las cuales corresponden a Monte espinoso

subtropical, Bosque seco tropical, Bosque muy húmedo premontano y Bosque húmedo tropical.

3.4.2.3 BIOMAS Y ECOSISTEMAS

➤ Biomas

Un bioma o zona fitogeográfica es una comunidad de organismos, plantas (flora) y animales (fauna) que habitan en una determinada región geográfica, con características climáticas propias; las principales diferencias entre biomas radica en su fisionomía o características visuales, las condiciones climáticas y en especial su vegetación; no obstante estos no poseen una frontera claramente definida, por el contrario un bioma se mezcla en forma gradual con otro conformando ecotonos o zonas de transición (Adaptado de <https://conceptodefinicion.de/>).

En la **Tabla 3-21** se encuentran los biomas presentes en el área de estudio, esta información se obtuvo del mapa de “Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia” versión 2.1 del 2017 escala 1:100.000 (IDEAM I. S., 2017).

Tabla 3-20 Biomas en el área de estudio

| BIOMAS | | |
|--|----------------|---------------|
| BIOMA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
| Halobioma Cartagena y delta del Magdalena | 454,7 | 1,4% |
| Orobioma Andino Sierra nevada de Santa Marta | 242,4 | 0,8% |
| Orobioma Subandino Estribación norte Sierra Nevada de Santa Marta | 135,7 | 0,4% |
| Orobioma Subandino Estribación sur Sierra Nevada de Santa Marta | 812,3 | 2,6% |
| Orobioma Subandino Sierra nevada de Santa Marta | 4701,2 | 14,8% |
| Zonobioma Alternohigrico Tropical Estribación norte Sierra Nevada de Santa Marta | 1941,7 | 6,1% |
| Zonobioma Alternohigrico Tropical Estribación sur Sierra Nevada de Santa Marta | 9367,9 | 29,6% |
| Zonobioma Alternohigrico Tropical Sierra nevada de Santa Marta | 1965,1 | 6,2% |
| Zonobioma Humedo Tropical Estribación norte Sierra Nevada de Santa Marta | 4628,5 | 14,6% |
| Zonobioma Humedo Tropical Estribación sur Sierra Nevada de Santa Marta | 2899,6 | 9,2% |
| Zonobioma Humedo Tropical Sierra nevada de Santa Marta | 4519,7 | 14,3% |
| Total | 31668,7 | 100,0% |

Fuente: elaborado a partir de (IDEAM I. S., 2017).

➤ Ecosistemas

El mapa de “Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia” versión 2.1 del 2017 escala 1:100.000, es el producto del trabajo comprometido de diferentes entes gubernamentales, éste fue suministrado por el IDEAM, con el nombre de “Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia” (IDEAM et al., 2017)

En la **Tabla 3-21**, se pueden observar los diferentes ecosistemas presentes en el área de estudio:

Tabla 3-21 Ecosistemas en el área de estudio preliminar

| Ecosistema en el área de estudio preliminar | | |
|--|------------------|---------------|
| ECOSISTEMA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
| Territorio artificializado | 391,7 | 1,3% |
| Transicional transformado costero | 400,0 | 1,3% |
| Agroecosistema cafetero | 1.188,9 | 3,9% |
| Agroecosistema de cultivos permanentes | 35,4 | 0,1% |
| Agroecosistema de mosaico de cultivos y espacios naturales | 1.915,2 | 6,2% |
| Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos | 3.084,8 | 10,0% |
| Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | 5.051,8 | 16,4% |
| Agroecosistema ganadero | 3.472,5 | 11,2% |
| Arbustal basal húmedo | 2.498,4 | 8,1% |
| Arbustal inundable costero | 54,8 | 0,2% |
| Bosque andino húmedo | 81,0 | 0,3% |
| Bosque basal húmedo | 2.304,5 | 7,5% |
| Bosque basal seco | 1.132,0 | 3,7% |
| Bosque de galería basal húmedo | 41,2 | 0,1% |
| Bosque de galería basal seco | 212,8 | 0,7% |
| Bosque fragmentado con pastos y cultivos | 588,0 | 1,9% |
| Bosque subandino húmedo | 628,7 | 2,0% |
| Subxerofitia basal | 4759,0 | 15,4% |
| Vegetación secundaria | 1.736,8 | 5,6% |
| Xerofitia árida | 2.008,7 | 6,5% |
| Sin información | 82,3 | 0,3% |
| Total | 31.668,50 | 100,0% |

Fuente: elaborado a partir de (IDEAM et al., 2017)

3.4.2.4 COBERTURAS DE LA TIERRA

➤ Unidades de cobertura de la tierra

El mapa nacional de coberturas de la tierra para Colombia fue elaborado por el IDEAM, tomando como base la metodología Corine Land Cover, adaptada para Colombia por el IDEAM en el año 2010 (IDEAM, 2010); del mencionado mapa se han llevado a cabo diferentes actualizaciones; por ello, para la elaboración del presente apartado se tomaron las unidades de cobertura de la tierra contenidas en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia 2017, versión 2.1, escala 1:100.000 (IDEAM, 2010). En la **Tabla 3-22**, se aprecian las coberturas de la tierra en general y su clasificación.

Tabla 3-22 Coberturas de la tierra

| COBERTURAS DE LA TIERRA | |
|--|--------------------------|
| COBERTURAS | CLASIFICACIÓN |
| Territorio artificializado | Ecosistemas artificiales |
| Pastos | Agroecosistemas |
| Mosaico de cultivos y espacios naturales | |
| Mosaico de cultivos y pastos | |
| Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | |
| Mosaico de pastos con espacios naturales | |

| COBERTURAS DE LA TIERRA | |
|--|-----------------------|
| COBERTURAS | CLASIFICACIÓN |
| Café | |
| Cultivos permanentes | |
| Palma de aceite | |
| Plátano y Banano | |
| Arbustal abierto | Ecosistemas naturales |
| Arbustal denso | |
| Bosque abierto alto | |
| Bosque abierto bajo | |
| Bosque denso alto | |
| Bosque denso bajo | |
| Bosque de galería y ripario | |
| Bosque fragmentado con pastos y cultivos | |
| Vegetación secundaria | Vegetación secundaria |
| Nubes | Sin información |

Fuente: Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia 2017, versión 2.1, escala 1:100.000 (IDEAM, 2010)

➤ Susceptibilidad a incendios forestales

Se entiende por susceptibilidad de las coberturas vegetales como la característica intrínseca de la vegetación dada principalmente por la cantidad de combustible disponible, la disposición de éstos y el grado de combustibilidad que posee, que les brindan cierto grado de probabilidad tanto de sufrir daños como de resistir y de recuperarse de incendio (IDEAM, 2011).

La clasificación y posterior calificación de la susceptibilidad de la vegetación (como factor fundamental de la amenaza), a incendios forestales o de la cobertura vegetal; se realiza a partir de la información obtenida del análisis de la condición pirogénica de la vegetación colombiana, basado en el modelo de combustibles desarrollado por (Páramo, 2007) citado por (IDEAM, 2011). Para ello se lleva a cabo una calificación de los factores de mayor relevancia que caracterizan la condición pirogénica y que tienen una alta importancia en el establecimiento de la susceptibilidad (IDEAM, 2011).

Teniendo en cuenta lo anterior para el área de estudio se estableció la susceptibilidad a incendios de las coberturas vegetales, a partir del protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal escala 1:100.00 (IDEAM, 2011), clasificando las unidades de cobertura de la tierra contenidas en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia 2017, versión 2.1, escala 1:100.000 (IDEAM I. S., 2017), por tipo, duración y carga de combustible asociado a cada unidad de cobertura.

El 43,3% del área de estudio presenta una susceptibilidad muy alta a incendios, el 33,2% se enmarca dentro del grado de susceptibilidad alta, y el 23,5% un grado de sensibilidad moderado a muy bajo.

➤ **Flora (listado de especies potenciales)**

Teniendo en cuenta que el área de estudio preliminar cuenta con áreas de Bosque Seco Tropical (bsT) (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2008), se consultó el libro "El bosque seco tropical en Colombia" (Pizano, 2014), ya que este aborda el bs-ST desde una mirada biológica, incluyendo listados potenciales para especies

➤ **Fauna (listado de especies potenciales)**

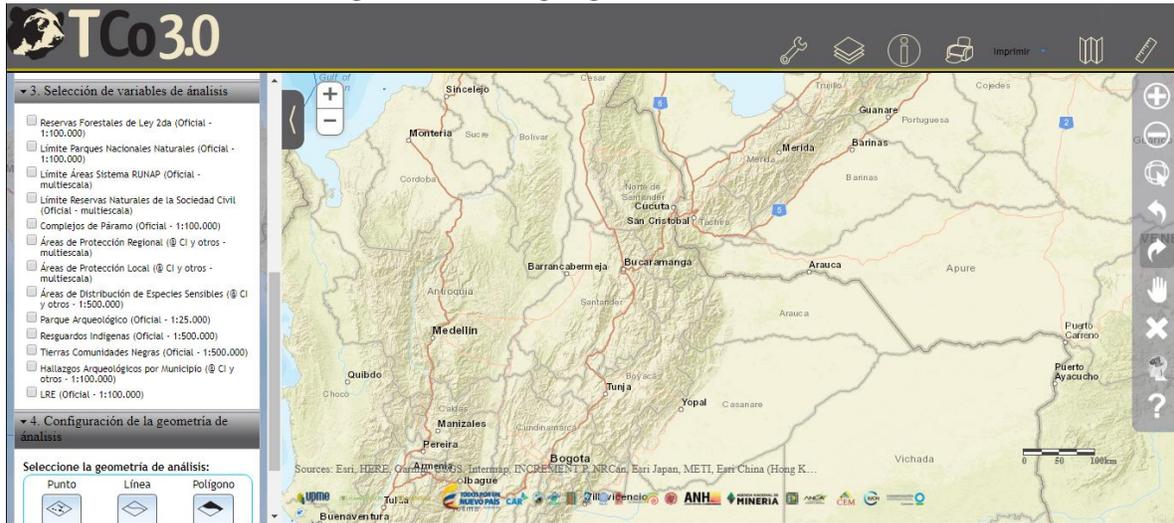
Especies de bosque seco tropical

El área de estudio preliminar se encuentra en zona de influencia del Bosque Seco Tropical (bsT) (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2008), por lo cual se consultó el libro "El bosque seco tropical en Colombia" (Pizano, 2014), ya que este aborda el bs-ST desde una mirada biológica, incluyendo listados potenciales para los grupos faunísticos aves y mamíferos por región; gracias a ello se pudo crear un listado de especies potenciales para la región caribe lugar donde se localiza el área de estudio preliminar

➤ **Distribución de especies sensibles**

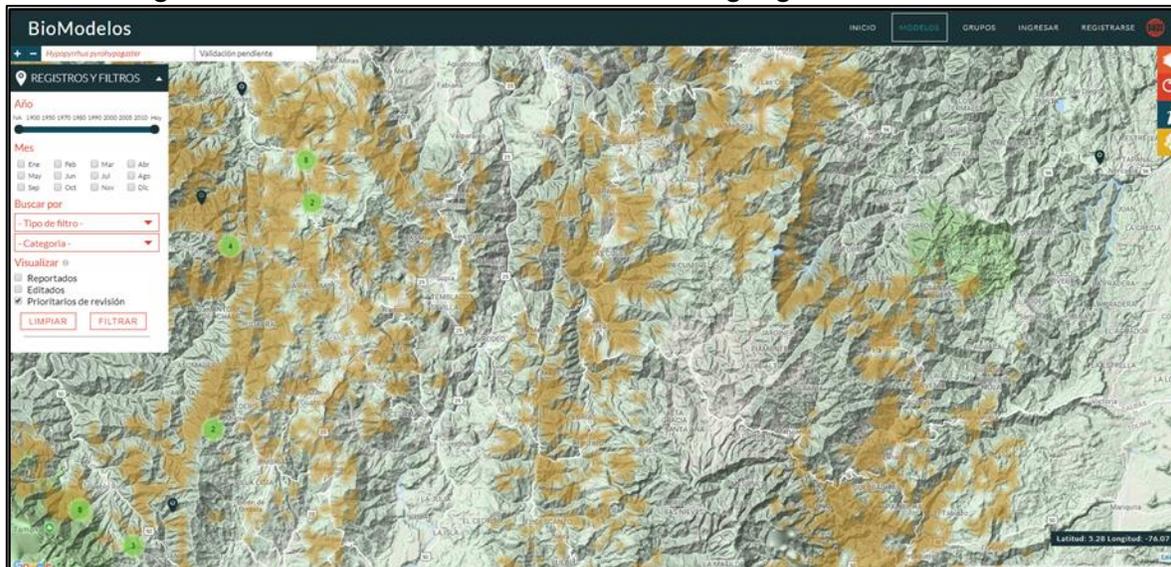
La información georreferenciada con respecto a las Áreas de distribución de especies sensibles, se consultó del visor geográfico TREMARCTOS Colombia versión 3.0 (<http://www.tremarctoscolombia.org>) (**Figura 3.1**), en caso de identificarse en los reportes generados por este geovisor, una especie de fauna o flora perteneciente a alguna categoría de amenaza, se procedió a consultar el modelo de distribución para esta especie dentro del área de estudio preliminar, en la herramienta "BioModelos" (<http://biomodelos.humboldt.org.co/>) (**Figura 3.2**). El resultado de este análisis será consignado en la carpeta "**Anexo 5. Reportes**".

Figura 3.1. Visor geográfico TREMARCTOS



Fuente: <http://www.tremarctoscolombia.org>

Figura 3.2. Consulta de distribución en el visor geográfico BIOMODELOS



Fuente: <http://biomodelos.humboldt.org.co/>

➤ Listado de especies en categoría de veda

Para la identificación de las especies en categoría de veda en el área de estudio se validó la información en los listados nacionales emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, INDERENA, etc; así mismo para las vedas de carácter regional se consultaron las resoluciones de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena. No obstante se sugiere al inversionista elevar las debidas consultas ante las autoridades ambientales competentes sobre los cambios

respecto a la evaluación frente a los levantamientos de veda derivados del Decreto No. 2106 del 22 de noviembre de 2019 (Departamento Administrativo de la Función Pública).

En el **Anexo 2. Normatividad** de normatividad se encuentran los actos administrativos relacionados con este numeral.

3.4.2.5 COMPENSACIONES AMBIENTALES DEL COMPONENTE BIÓTICO

Para este apartado se calcularon los factores de compensación planteados en el “Manual de compensaciones del componente biótico” el cual está reglamentado y actualizado por la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018 (MinAmbiente, 2018c). En él se evalúan cuatro categorías: representatividad, rareza, remanencia y transformación.

Inicialmente se realizó el cruce de las capas de biomas con las unidades bióticas de ecosistemas, obteniendo el mapa de Bioma_IAVH el cual será empleado para determinar los diferentes criterios (**Tabla 3-23**) para obtener los factores de compensación.

Tabla 3-23 Criterios para cálculo de factores de compensación

| CRITERIOS | INFORMACIÓN REQUERIDA | CÁLCULO | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|-------------------|----------------|-----------------------------|---|--|-----|------------------------------------|---|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|------|---|---|
| Representatividad | Ecosistemas Áreas RUNAP | $\text{Representatividad (\%)} = \left[\frac{\text{área Bioma_IAVH en categorías de protección}}{\text{área total del BIOMA_IAVH}} \right] * 100$ <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Representatividad</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin representatividad (0 %)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Media representatividad (> 6 ≤ 12 %)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %)</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Representatividad | Valor Criterio | Sin representatividad (0 %) | 3 | Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %) | 2.5 | Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %) | 2 | Media representatividad (> 6 ≤ 12 %) | 1.5 | Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %) | 1.25 | Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %) | 1 |
| Representatividad | Valor Criterio | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin representatividad (0 %) | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %) | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %) | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media representatividad (> 6 ≤ 12 %) | 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %) | 1.25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rareza | Biomás Ecosistemas Biomodelos | <p>Se debe calcular:</p> $\text{Irreproducibilidad (\%)} = \left\{ \left[\frac{\text{\# veces del bioma en la unidad biótica del ecosistema}}{\sum \text{unidades bióticas del país}} \right] - 1 \right\} * 100$ | | | | | | | | | | | | | | |

| CRITERIOS | INFORMACIÓN REQUERIDA | CÁLCULO | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|--|------------|----------------|---------------------|---|------------------------|------|-------------------------|-----|-----------------------|------|--------------------|---|
| | | <p>Unicidad: suma de los promedios de representatividad de las especies en cada unidad de análisis</p> <p>$Ra = \text{irrePLICabilidad} + \text{unicidad}/2$</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rareza</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Alta (> 43.4 %)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %)</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Media (> 14.8 ≤ 24.4 %)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %)</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Muy Baja (≤ 9.7 %)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Rareza | Valor Criterio | Muy Alta (> 43.4 %) | 2 | Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %) | 1.75 | Media (> 14.8 ≤ 24.4 %) | 1.5 | Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %) | 1.25 | Muy Baja (≤ 9.7 %) | 1 |
| Rareza | Valor Criterio | | | | | | | | | | | | | |
| Muy Alta (> 43.4 %) | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %) | 1.75 | | | | | | | | | | | | | |
| Media (> 14.8 ≤ 24.4 %) | 1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %) | 1.25 | | | | | | | | | | | | | |
| Muy Baja (≤ 9.7 %) | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Remanencia | Coberturas Grado de transformación | <p>A partir de las coberturas y el grado de transformación se calculó el estado: en natural o transformado</p> <p>Se cruzan las capas estado y Bioma_IAVH y se determina la porción de áreas naturales dentro de cada Bioma_IAVH</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Remanencia</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja (≤ 30 %)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Baja (>30 ≤ 50)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Media (>50 ≤ 85)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta (>85 ≤ 95)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta (> 95)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Remanencia | Valor Criterio | Muy baja (≤ 30 %) | 3 | Baja (>30 ≤ 50) | 2.5 | Media (>50 ≤ 85) | 2 | Alta (>85 ≤ 95) | 1.5 | Muy Alta (> 95) | 1 |
| Remanencia | Valor Criterio | | | | | | | | | | | | | |
| Muy baja (≤ 30 %) | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Baja (>30 ≤ 50) | 2.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Media (>50 ≤ 85) | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Alta (>85 ≤ 95) | 1.5 | | | | | | | | | | | | | |
| Muy Alta (> 95) | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Transformación | Bosque no bosque TERRA-I Bioma | <p>Se fusionan las capas de bosque - no bosque y Tierra obteniendo pérdida de cobertura 2010 – 2012, se calculó la proporción de áreas con pérdida de cobertura natural en su unidad de análisis.</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> | | | | | | | | | | | | |

| CRITERIOS | INFORMACIÓN REQUERIDA | CÁLCULO | |
|-----------|-----------------------|-------------------------------|----------------|
| | | Tasa Transformación anual | Valor Criterio |
| | | Muy baja ($\leq 0.12\%$) | 1 |
| | | Baja ($>0.12 \leq 0.28\%$) | 1.25 |
| | | Media ($>0.28 \leq 0.55\%$) | 1.5 |
| | | Alta ($>0.55 \leq 1.5\%$) | 1.75 |
| | | Muy Alta ($> 1.5\%$) | 2 |

Elaborado a partir de "Manual de compensaciones del componente biótico" (MinAmbiente, 2018a).

Finalmente se suman los diferentes criterios y se obtiene el factor de compensación.

$$FC = Crp + Cra + Crm + Ctt$$

(tomado de "Manual de compensaciones del componente biótico" (MinAmbiente, 2018a).

3.4.2.6 ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN (CONPES 3680)

Para la identificación de áreas prioritarias de conservación, se consultó El CONPES 3680, el cual pretende establecer las pautas y orientaciones para lograr la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia como un sistema completo, representativo y correctamente gestionado, con el fin de contribuir al ordenamiento territorial y al cumplimiento de los objetivos nacionales de conservación (MAVDT, 2010).

3.4.2.7 ÁREAS DE RESERVA FORESTAL LEY 2DA

➤ Reservas forestales ley segunda límite actual

Las reservas forestales de ley segunda de 1959 están reglamentadas bajo la ley 2 del 16 de diciembre de 1959. En ella se establecen "zonas forestales protectoras" y "Bosques de interés general". Estas áreas se encuentran en "hoyas hidrográficas que sirvan o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, y cuyas pendientes sean superiores al 40%" de acuerdo con la legislación solo el ministerio podrá realizar sustracciones. En el país se declaran 7 zonas de reserva forestal, específicamente:

Zona de Reserva Forestal del Pacífico.

Zona de Reserva Forestal Central.

Zona de Reserva Forestal del río Magdalena.

Zona de Reserva Forestal de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Zona de Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones.

Zona de Reserva Forestal del Cocuy.

Zona de Reserva Forestal de la Amazonía.

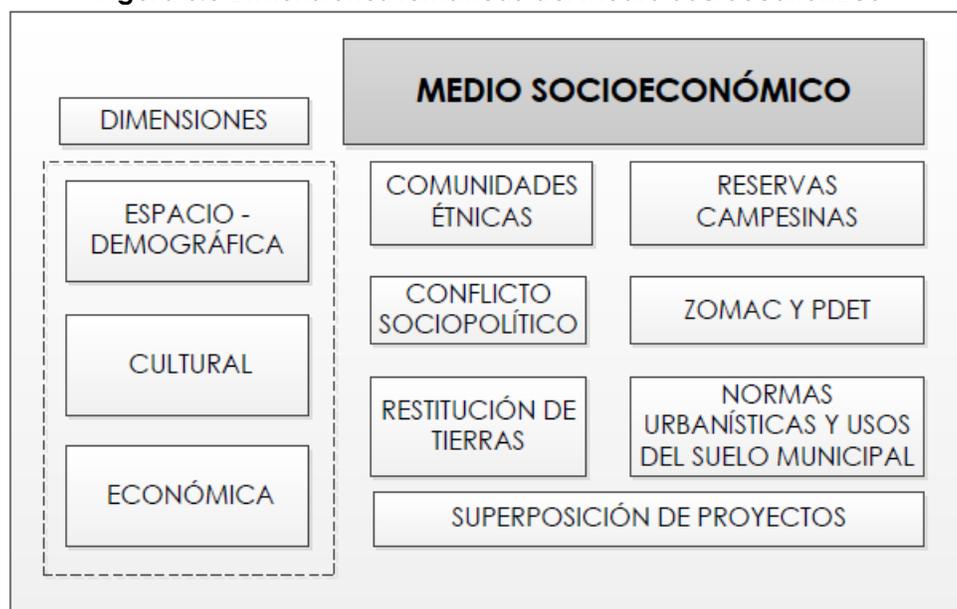


De acuerdo a la capa de “Áreas de reserva forestal Ley 2ª de 1959”, disponible en Sistema de Información Ambiental Colombiano (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, 2019), y al reporte de Superposición áreas de estrategias de conservación y ecosistemas estratégicos, consulta 13509-DE972D683 (Disponible en el Anexo 5. Reportes), el área de estudio preliminar **NO** se superpone con estas áreas de reserva.

3.4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico se compone de múltiples variables que abarcan una amplia gama de aspectos y características de un territorio. Para la caracterización de las variables involucradas, se procedió a la agrupación por categorías, de aquellos ítems que representaran similitudes temáticas en la descripción del territorio. Dicha clasificación se puede apreciar en la **Figura 3.3**, y así, de acuerdo a como avanza el presente documento, se esquematizaron las variables contenidas en las diferentes dimensiones y que serán objeto de análisis en el documento de Alertas Tempranas.

Figura 3.3 Dimensiones temáticas del Medio Socioeconómico



Fuente: Consultor, 2018

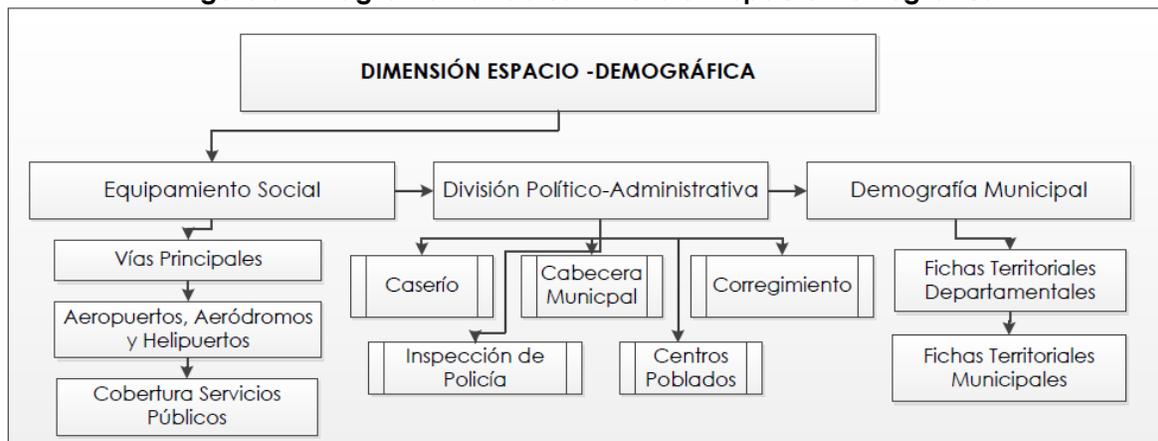
3.4.3.1 DIMENSIÓN ESPACIO-DEMOGRÁFICA

Para definir la dimensión espacio-demográfica del área de estudio preliminar, se consultaron algunas fuentes de información oficial, especialmente varios portales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el portal conocido como TerriData para la información municipal y departamental; de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – AEROCIVIL para el tema de

aeropuertos y aeródromos; el sistema HERMES-INVIAS para el geoportal con las vías principales del país y para el tema de cobertura de servicios públicos se consultaron: los portales de la UPME para cobertura de servicios públicos eléctricos y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios para acueductos, alcantarillados, redes de gas y telecomunicaciones, en el caso que la información presentada en las fichas territoriales no contuvieran información suficiente al respecto; así mismo, los documentos constitutivos de los Planes de Ordenamiento Territorial de Santa Marta y Ciénaga.

A continuación, en la **Figura 3.4** se describen las variables de esta dimensión.

Figura 3.4 Diagrama Variables Dimensión Espacio-Demográfica



Fuente: Consultor, 2018.

➤ División político – administrativa

Se identificaron los diferentes niveles administrativos en el área de estudio, es decir, departamento, municipios y veredas presentes. La delimitación de departamentos y municipios se tomó de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1:100.000 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2019). La división veredal se extrajo de la información disponible en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017). Adicionalmente, se tuvo en cuenta la información contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta el cual fue adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y en el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001). Dado que las fuentes de información se encuentran en diferentes escalas, la precisión no es muy alta.

➤ **Centros Poblados**

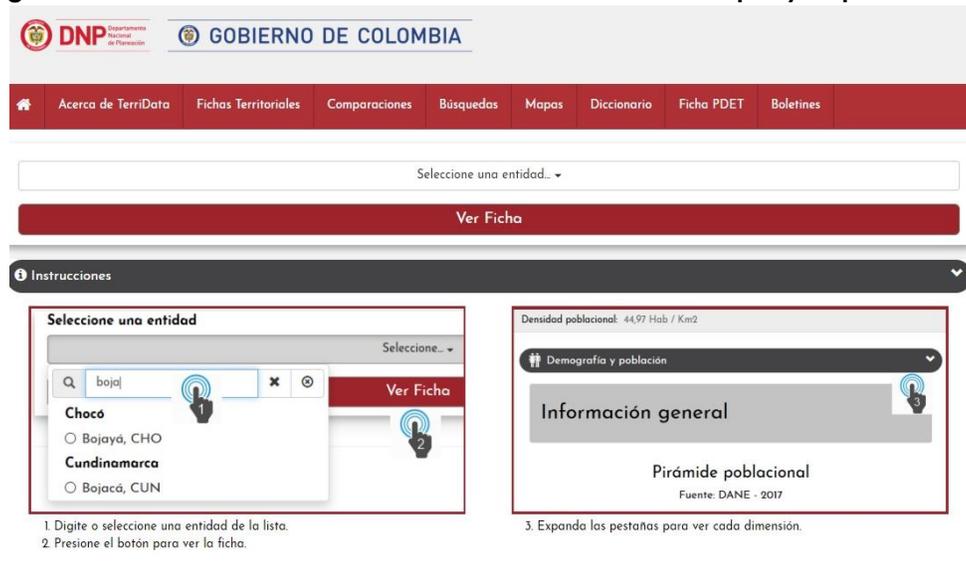
Para el establecimiento de los centros poblados al interior del área de estudio preliminar, se consultó en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017). Adicionalmente, se tuvo en cuenta la información contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta, adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y en el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001), aunque, al carecer estos últimos de información cartográfica, no fue posible establecer la totalidad de la división corregimental, que se compone a su vez de veredas y caseríos.

➤ **Demografía Municipal**

Para los principales datos de población, se contó con la información del censo poblacional del año 2018 realizado por el (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE (2019a).

Para el resto de la información demográfica se utilizó la información disponible en las fichas territoriales obtenidas del portal TERRIDATA ubicado en el enlace <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles> (tanto para el departamento de Magdalena, como para el distrito de Santa Marta y el municipio de Ciénaga y que se presentan en el respectivo **Anexo 6. Socioeconómico**), el cual contiene otros datos demográficos adicionales a los de población, tales como origen étnico con datos del censo de 2005, así como las tasas de mortalidad, de fecundidad, de mortalidad infantil y materna con datos a 2016, entre otras variables de interés que describen el comportamiento demográfico del departamento de Magdalena (Departamento Nacional De Planeación - DNP, 2019a), del distrito de Santa Marta (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c) y del municipio de Ciénaga (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c).

Figura 3.5 Obtención de Fichas de Caracterización Municipal y Departamental



Fuente: DNP, 2019.

En el documento de alertas tempranas se describieron entonces en esta sección, los anexos relacionados con las fichas del distrito de Santa Marta, el municipio de Ciénaga y del departamento de Magdalena. En la **Figura 3.6** y la **Figura 3.7** se presentan en detalle las variables contenidas dentro de cada una de las fichas en mención.

Figura 3.6 Descripción de las variables de Ficha Departamental del DNP



Fuente: Consultor, 2019 a partir de DNP, 2019.

Figura 3.7 Descripción de las variables de Ficha Municipal del DNP



Fuente: Fuente: Consultor, 2019 a partir de DNP, 2019.
Ajustar figura en convenciones

➤ **Equipamiento social (Infraestructura, servicios públicos, transporte, etc.)**

El tema espacial de la dimensión estuvo enfocado hacia la infraestructura construida y de importancia significativa para el territorio, que pudiera tener relación o presentar sinergia con las actividades del proyecto. Cabe resaltar que se hizo una mención importante de los hallazgos de infraestructura y datos asociados a la dimensión espacial encontrada en los Planes de Ordenamiento Territorial de Santa Marta y Ciénaga. De esta manera, se analizaron los siguientes elementos de infraestructura.

Equipamiento Urbano

Las principales fuentes de información fueron el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta, adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y el diagnóstico para la construcción del Plan de Ordenamiento Territorial para la vigencia 2018 – 2030 en el distrito de Santa Marta (Secretaría Distrital de Planeación de Santa Marta; Geografía Urbana;, 2018).

Infraestructura Vial

La información empleada en este apartado fue suministrada por el Instituto Nacional de Vías - INVÍAS (2019) y por lo consignado en el Plan de Ordenamiento

Territorial – POT del Distrito de Santa Marta, adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y en el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001).

Infraestructura aeroportuaria

Para el análisis de este ítem se obtuvo información del listado de aeródromos a 2019 (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - AEROCIVIL, 2019). La información se encuentra en formato pdf, donde se muestra un listado con la localización de cada aeródromo; para el análisis se georreferenciaron los puntos que se tenían en dicho listado y fueron parte del área de estudio.

Servicios públicos domiciliarios

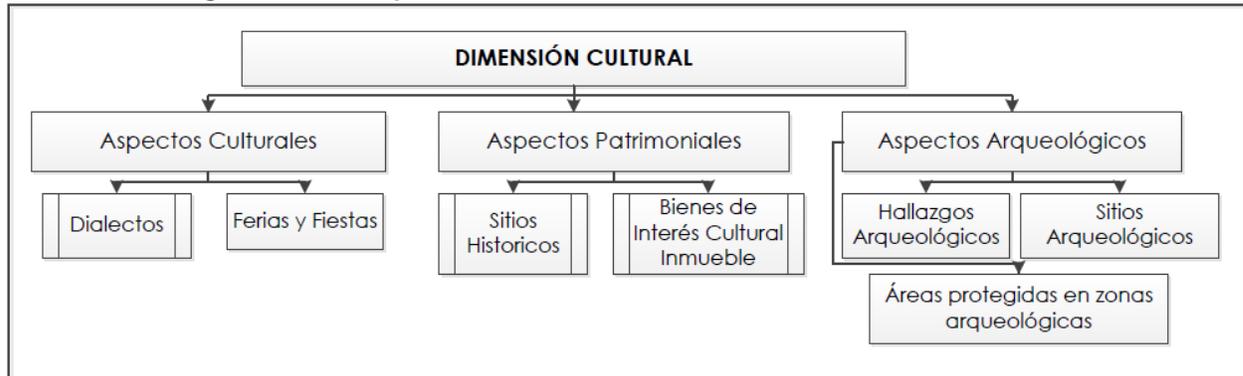
Con respecto a la existencia de acueductos, alcantarillados y redes de telefonía, gas, e internet, se puede visualizar la información contenida en las siguientes fuentes:

- Superintendencia de Servicios Públicos (2016).
- El Plan de Desarrollo 2016 – 2019 (Concejo Distrital de Santa Marta, 2016).
- Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2019 (Alcaldía de Ciénaga Magdalena, 2016).
- Ficha Territorial del distrito de Santa Marta (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c).
- Ficha Territorial del municipio de Ciénaga (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c).
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Histórico internet hasta 2016, 2016a) y (Histórico telefonía hasta 2016, 2016b).
- Cobertura de las redes eléctricas contenida en las fuentes de la UPME.

3.4.3.2 DIMENSIÓN CULTURAL

Para el análisis de esta dimensión se tuvo en cuenta los aspectos culturales, patrimoniales y arqueológicos de los territorios, para lo cual se consultó al Ministerio de Cultura en los dos primeros aspectos, y al ICANH para el restante. En cada uno de ellos se analizó la información correspondiente a las variables que se presentan en la **Figura 3.8**.

Figura 3.8 Descripción de las variables de la Dimensión Cultural



Fuente: Consultor, 2019.

➤ **Aspectos culturales y aspectos patrimoniales**

La información de estos dos aspectos se obtuvo a partir de información suministrada por el Ministerio de Cultura. Para lo concerniente a Dialectos y Lenguas se revisó el portal Mapa de Lenguas de Colombia del Instituto Caro y Cuervo (adscrito al Ministerio de Cultura) y el portal del mismo ministerio sobre Lenguas Nativas de Colombia.

Por otro lado, en cuanto a la caracterización de los sitios históricos, bienes de interés cultural inmueble, se consultó información de las siguientes fuentes:

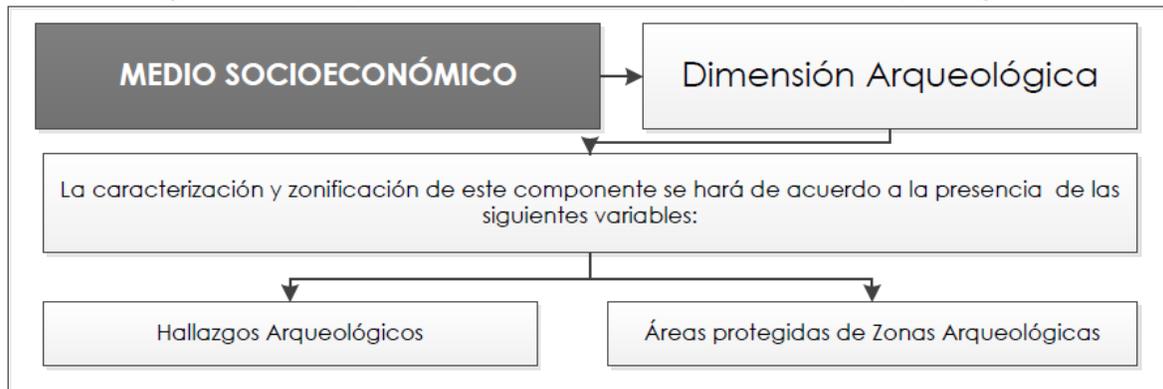
- **Para el ámbito internacional:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO (Patrimonio Mundial, 2019) y (Patrimonio cultural inmaterial, 2018).
- **Para el ámbito nacional:** Ministerio de Cultura sobre Bienes de Interés Cultural del Ámbito Nacional – BIC (2019a), Sistema Nacional de Patrimonio del Ministerio de Cultura (Sistema Nacional de Información Cultural, 2019b) y la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial - LRPCI del Ministerio de Cultura (2017).
- **Ámbito local:** el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001).

La importancia de las variables correspondientes a los aspectos culturales y patrimoniales radica en que es un insumo para la planeación de la fase ejecutoria de los proyectos, desde la selección de rutas para las líneas de interconexión, hasta la construcción del cronograma de trabajo.

➤ **Aspectos Arqueológicos**

La dimensión arqueológica abarca la información disponible en la herramienta Geoparques del Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH (2019). La importancia de esta variable radica en las implicaciones posteriores para el desarrollo de planes de arqueología preventiva, levantamientos arqueológicos de hallazgos en zonas de influencia de los proyectos **Figura 3.9**.

Figura 3.9 Descripción de las variables de la Dimensión Arqueológica



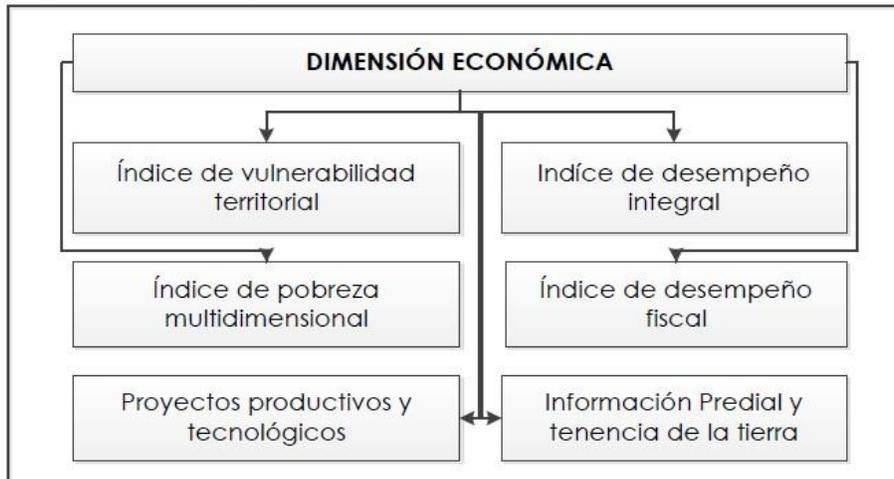
Fuente: Consultor, 2019.

3.4.3.3 DIMENSIÓN ECONÓMICA

Con el fin de vislumbrar los aspectos socioeconómicos de relevancia, se analizaron en esta dimensión los índices listados en la **Figura 3.10**. Estos indicadores, se obtuvieron y presentaron a nivel municipal o departamental según la información secundaria disponible por parte del Departamento Nacional de Planeación -DNP, del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE, del Instituto Colombiano Agustín Codazzi – IGAC, de la Unidad de Planificación Rural –UPRA y documentos de ordenamiento territorial.

En su mayoría los mencionados índices se alimentan con datos del año inmediatamente anterior, por lo que la información presentada corresponde al 2017 hacia atrás.

Figura 3.10 Descripción de las variables de la Dimensión Económica



Fuente: Consultor, 2019.

➤ Información socioeconómica

La información analizada en los cinco (5) índices que se mencionan a continuación:

- Medición de Desempeño Municipal - MDM; "tiene como objetivo: medir, comparar y ordenar a los municipios según su desempeño integral entendido como capacidad de gestión y resultados de desarrollo teniendo en cuenta sus dotaciones iniciales, para incentivar una mejor gestión, calidad del gasto y la inversión orientada a resultados" (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2017, pág. 5).
- Índice de Vulnerabilidad Territorial – IVT: muestra el grado de afectación de los territorios por el conflicto armado y la criminalidad común organizada, y sus consecuencias tanto en las condiciones de vida como en la capacidad institucional local para el manejo de recursos y estrategias de desarrollo de las comunidades. Para su medición se tienen en cuenta las subvariables: atención humanitaria, seguridad, presencia de fiscalía, desarrollo social, y gobernabilidad. En la búsqueda de información concerniente a bases de datos oficiales con información sobre este indicador y en el documento Índice de Vulnerabilidad Territorial: Resultados 2008-2012 (Departamento Nacional de Planeación, 2012),
- Índice de Pobreza Multidimensional – IPM: en Colombia el indicador es medido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, para el país, los departamentos y las ciudades capitales. En ese sentido, en Colombia se considera que una persona está en condición de pobreza multidimensional si tiene 33,3% de las privaciones, es decir, si enfrenta carencias en por lo menos

33,3% de las 15 variables seleccionadas (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2019b).

- Índice de Desempeño Fiscal: tiene que ver con el equilibrio entre los ingresos de las unidades frente a sus competencias, es decir con el balance entre el presupuesto y la ejecución presupuestal (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c).
- El Cierre de Brechas es un enfoque metodológico propuesto desde 2014 por el Departamento Nacional de Planeación, el cual informa que: *“El enfoque de brechas es una metodología mediante la cual se enfatiza en el reconocimiento de las características de cada región, departamento, subregión y municipio con el fin de establecer referentes para metas diferenciadas a partir de esfuerzos diferenciados en cada zona del país. La metodología centra su análisis en los sectores de: Educación, Salud, Vivienda, Agua y Capacidad Institucional”* (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019d).

➤ **Procesos Productivos y Tecnológicos**

En lo que respecta a la variable Procesos Productivos y Tecnológicos, se analizó la información respecto a actividades económicas, en las siguientes fuentes:

- Censo Nacional Agropecuario realizado en 2014 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2018).
- Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000).
- Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001).
- Evaluaciones Agrícolas Municipales de Agronet, Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura, 2019a).

➤ **Información predial y de tenencia de la tierra**

Con el fin de describir aspectos claves de la información predial en el área de estudio, se logró obtener de diferentes entidades gubernamentales, información georreferenciada, alfanumérica y documental en los siguientes aspectos:

Tenencia de la tierra y tamaños prediales

La información se obtuvo del Censo Nacional Agropecuario realizado en 2014 (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2018). A ella se accedió a través del visor geográfico disponible en el portal web de esta entidad

en el enlace <http://geoportal.dane.gov.co/geocna/#> y, luego seleccionando la opción correspondiente a Uso, cobertura y tenencia del suelo (señalado en el recuadro verde de la **Figura 3.11**).

Figura 3.11. Portal web DANE- Censo Nacional Agropecuario



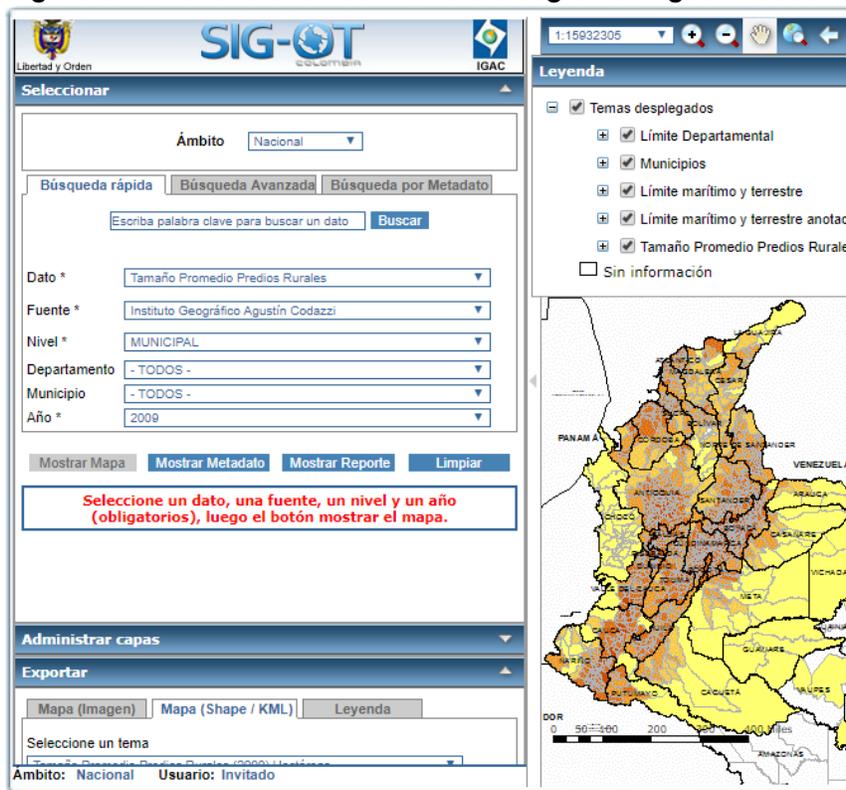
El Geoportal del 3er Censo Nacional Agropecuario es el instrumento para divulgar los productos georreferenciados del sector agropecuario del país. Las estadísticas presentadas de forma espacial representan 113008.623.9 hectáreas del rural disperso para 32 Departamentos y 3.101 Municipios, proporciona información de la distribución espacial de las variables temáticas del sector agropecuario del país a través de doce variables temáticas de simple consulta, permitiendo la descarga de cuadros departamentales y municipales. Los temas se especifican a continuación:

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Uso, cobertura y tenencia del suelo Proporciona información para el área rural dispersa relacionada con el uso y cobertura del suelo, las unidades de producción agropecuaria, Dupra y no agropecuaria. Dupra según: tamaño, predominancia de uso del suelo y distribución, condición de tenencia, territorios étnicos y no étnicos.</p> | <p>Caracterización de los productores residentes en el área rural dispersa censada Aquí encontrará temas relacionados con características sociodemográficas, organización jurídica y distribución del número y área de las upa de los productores residentes en el área rural.</p> | <p>Características de la vivienda y sociodemográficas de la población residente en el área rural dispersa censada Proporciona información de las características de la vivienda, hogares y personas residente en el área rural dispersa censada en territorios étnicos y no étnicos.</p> | <p>Condiciones de vida de la población residente en el área rural dispersa censada Aquí encontrará temas relacionados con índices de pobreza, condiciones en los hogares, afiliación al sistema de seguridad social en salud y condiciones educativas de la población residente en el área rural.</p> |
| <p>Actividad agropecuaria y población en territorios de grupos étnicos Pone a disposición información de las características de la actividad agropecuaria, uso y cobertura, unidades de producción y población en territorios de grupos étnicos.</p> | <p>Las unidades de producción agropecuaria (upa): infraestructura, asistencia técnica, y financiamiento Aquí encontrará temas relacionados con maquinaria, infraestructura, financiamiento y asistencia técnica de las unidades de producción agropecuaria (upa).</p> | <p>Mujeres en el área rural dispersa colombiana Aquí encontrará temas relacionados con toma de decisiones en las upa, sustentabilidad, mano de obra de mujeres en el área rural dispersa y territorios de grupos étnicos.</p> | <p>Sostenibilidad ambiental en las upas Aquí encontrará temas relacionados con el acceso y protección del agua y suelo, pérdida de la vegetación y el manejo y uso de desechos en las upas.</p> |
| <p>Inventario agropecuario en las unidades de producción agropecuaria (upa) Aquí encontrará temas relacionados con aspectos generales, inventario pecuario, clases de cultivos e inventarios agrícolas de las upas.</p> | <p>Área, producción y rendimiento agrícola del área cosechada en el año 2013 Aquí encontrará temas relacionados con aspectos generales, área cosechada, producción y rendimiento de cultivos, así como producción de leche y cerdos cebados.</p> | <p>Caracterización de las unidades de producción agropecuaria (upa) en parques nacionales naturales (pnn) Aquí encontrará temas relacionados con el uso y la cobertura de los suelos en los parques nacionales naturales así como sus factores de sostenibilidad ambiental de las unidades de producción agropecuaria y no agropecuaria, y las características de las viviendas y sociodemográficas de la población residente.</p> | <p>Unidades de producción no agropecuaria (upna) y actividades no agropecuarias en las upa Aquí encontrará temas relacionados con las actividades productivas en las upa y actividades no productivas en las upna del área rural y en territorios de grupos étnicos.</p> |

Fuente: Consultor, 2019.

Igualmente se utilizó información cartográfica del Portal de Datos Abiertos del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2019) (**Figura 3.12**).

Figura 3.12. Portal SIG-OT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi



Fuente: IGAC, 2009, basado de IGAC 2019.

Para obtener la información espacial y alfanumérica del tamaño de predios urbanos para el área de interés, se consultó el portal de Datos Abiertos del IGAC en la opción catastro y se descargó la capa *Terreno (Urbano)* cobertura nacional, en formato shapefile la cual se encuentra disponible en el enlace <http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-catastro> (Figura 3.13).

Figura 3.13. Portal Web Datos Abiertos del IGAC



Fuente: Consultor, basado de IGAC, 2019

3.4.3.4 COMUNIDADES ÉTNICAS

Para la información sobre las diferentes comunidades, resguardos, población Rom y otras minorías que puedan estar presentes en el área de estudio, se envió solicitud al Ministerio del Interior con las coordenadas del área de estudio, con el fin de obtener la certificación de presencia de comunidades étnicas en su interior, sin

embargo, a la fecha de la elaboración, no se ha obtenido respuesta por parte de la mencionada entidad.

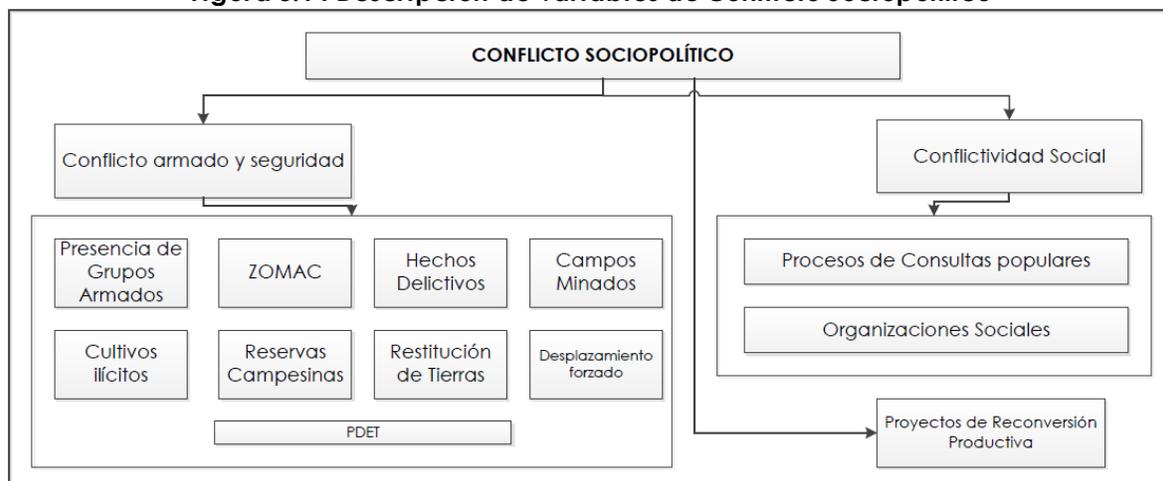
Por lo anterior, la información relacionada con comunidades étnicas se obtuvo de la información contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Distrito de Santa Marta adoptado mediante Acuerdo 005 de 28 de junio de 2000 (Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, 2000) y en el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga, adoptado mediante Acuerdo 022 de 13 de noviembre de 2001 (Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena, 2001).

Así mismo esta fue complementada con la información suministrada por Ministerio del Interior en 2018 y la Agencia Nacional de Tierras en 2018 y 2019.

3.4.3.5 CONFLICTO SOCIO-POLÍTICO

La caracterización de este componente del medio socioeconómico, se compone de aquellos elementos representativos del conflicto armado y sus variables conexas de acuerdo a información secundaria disponible para el área de estudio del proyecto; en la **Figura 3.14** se describen aquellas variables para analizar esta dimensión de conflicto en Colombia, y más adelante se mostrarán las diferentes fuentes utilizadas para su estudio.

Figura 3.14 Descripción de variables de Conflicto Sociopolítico



Fuente: Consultor, 2019.

➤ Conflicto armado y seguridad.

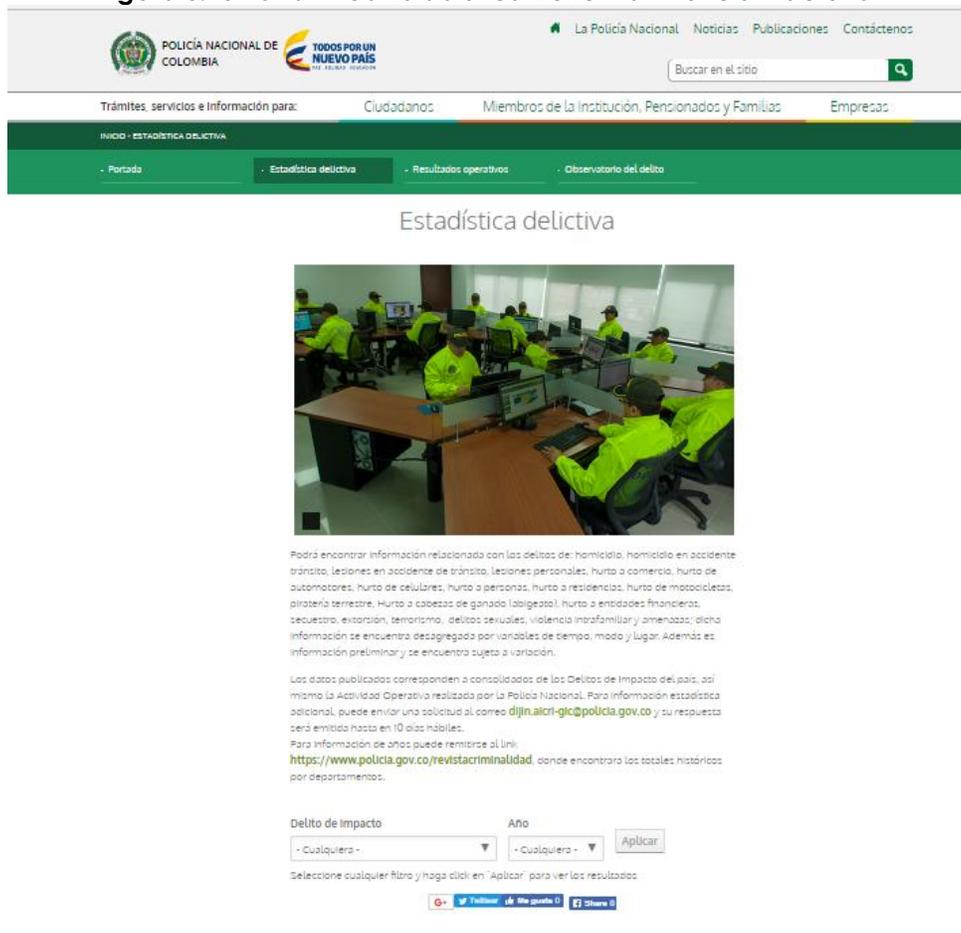
Para la caracterización del conflicto socio – político en el área de estudio, se consultaron diferentes fuentes como el Ministerio de Defensa, Policía Nacional, el portal web de la Dirección para la Acción Integral contra Minas Antipersonal y el programa Descontamina Colombia. De igual manera se revisó la base de datos de la Registraduría Nacional del Estado Civil sobre procesos de consultas populares, el

Observatorio de Drogas de Colombia y se recopiló información de Entidades Locales referentes a organizaciones sociales.

La información se obtuvo de las siguientes fuentes:

- Hechos victimizantes y desplazamiento forzado: Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (Reportes Registro Único de víctimas, 2019a) (Ver **Figura 3.17**).
- Índice de Riesgo de Victimización – IRV: Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (Medición Índice de Riesgo de Victimización IRV 2016 - 2018, 2018),
- Hechos delictivos: Policía Nacional de Colombia (Estadística delictiva, 2019) (Ver **Figura 3.15**).
- Cultivos ilícitos: portal del Observatorio de Drogas de Colombia – ODC del Ministerio de Justicia, (SIDCO, 2018) (Ver **Figura 3.16**).
- Conflictividad social: Registraduría Nacional del Estado Civil (Histórico Consultas Populares, 2019).

Figura 3.15 Portal Web Estadística Delictiva - Policía Nacional



Podrá encontrar información relacionada con los delitos de: homicidio, homicidio en accidente tránsito, lesiones en accidente de tránsito, lesiones personales, hurto a comercio, hurto de automotores, hurto de celulares, hurto a personas, hurto a residencias, hurto de motocicletas, piratería terrestre, hurto a cabezas de ganado (dogeato), hurto a entidades financieras, secuestro, extorsión, terrorismo, delitos sexuales, violencia intrafamiliar y amenazas; dicha información se encuentra desagregada por variables de tiempo, modo y lugar. Además es información preliminar y se encuentra sujeta a variación.

Los datos publicados corresponden a consolidados de los Delitos de Impacto del país, así mismo la Actividad Operativa realizada por la Policía Nacional. Para información estadística adicional, puede enviar una solicitud al correo dijin.akri-gic@policia.gov.co y su respuesta será emitida hasta en 10 días hábiles.

Para información de años puede remitirse al link: <https://www.policia.gov.co/revistacriminalidad>, donde encontrarán los totales históricos por departamentos.

Delito de impacto: Año:

Seleccione cualquier filtro y haga clic en "Aplicar" para ver los resultados.

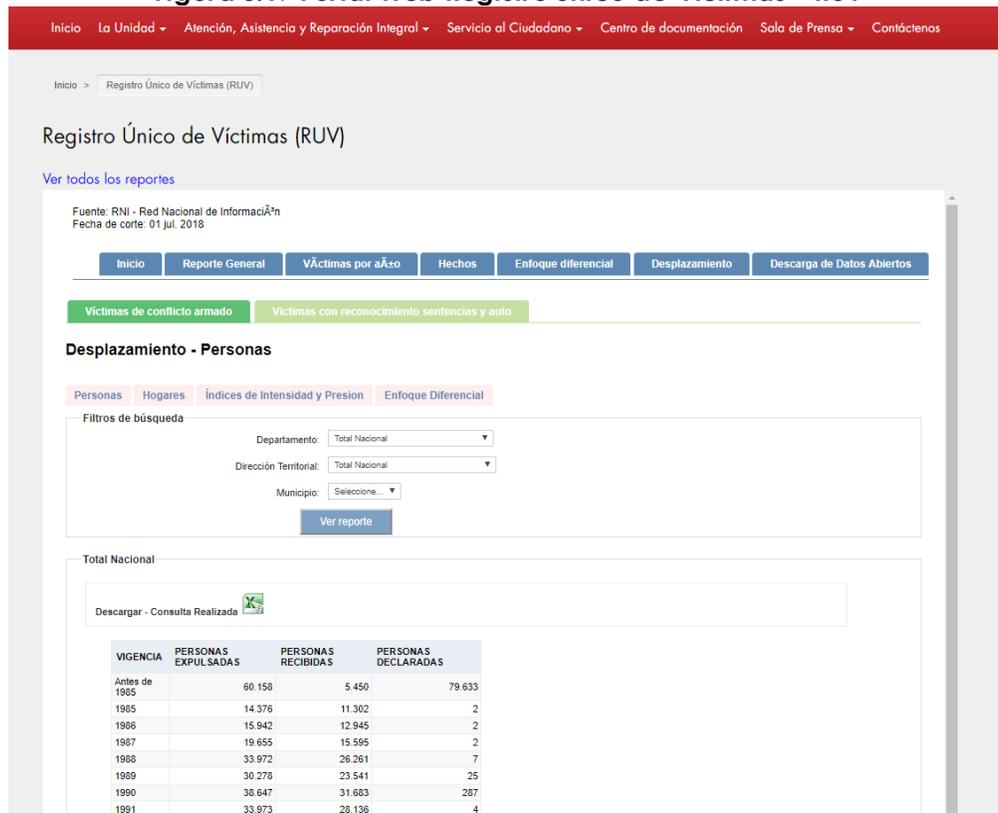
Fuente: Policía Nacional, 2019.

Figura 3.16 Portal Web del Observatorio de Drogas de Colombia



Fuente: O.D.C, 2018.

Figura 3.17 Portal Web Registro Único de Víctimas - RUV



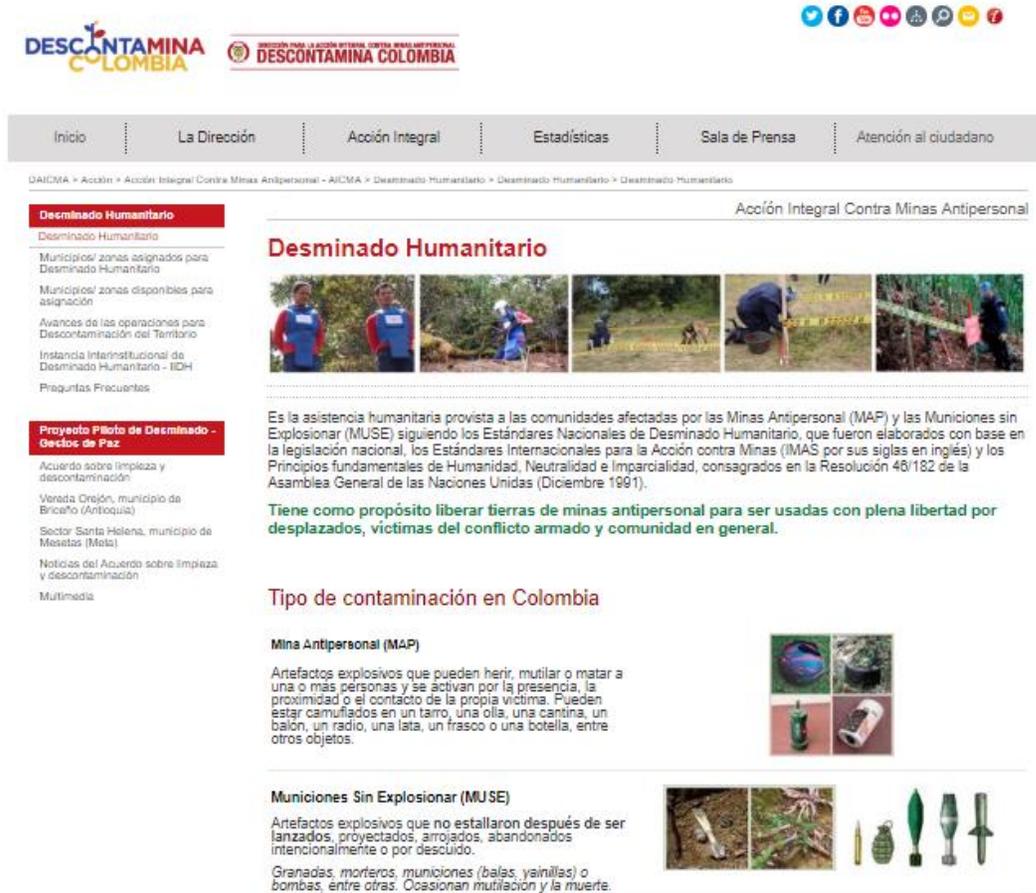
Fuente: Unidad para las Víctimas, 2019.

➤ **Acción Integral Contra Minas Antipersonal**

Para el tema de campos minados, se analizaron 3 variables de gran importancia, como lo son: los accidentes por minas antipersonal (MAP), municiones sin explotar (MUSE) y Desminado Humanitario.

La información de cada una de ellas se obtuvo de Acción Integral Contra Minas Antipersonal – AICMA (Oficina del Alto Comisionado para la Paz - Descontamina Colombia, 2019), que hacen parte de la estrategia de formulación y desarrollo de la política de Paz, y actualmente cuentan con un sistema de información llamado Registro de información de afectación por MAP y MUSE e intervención, el cual a la fecha de elaboración del presente documento, tenía corte a septiembre de 2019 (Ver **Figura 3.18** y **Figura 3.19**),

Figura 3.18 Portal Web del programa de Desminado Humanitario de la Consejería Presidencial para el Posconflicto



Desminado Humanitario

Desminado Humanitario

Municipios/ zonas asignados para Desminado Humanitario

Municipios/ zonas disponibles para asignación

Avances de las operaciones para Descontaminación del Territorio

Instancia Interinstitucional de Desminado Humanitario - IICH

Preguntas Frecuentes

Proyecto Piloto de Desminado - Gestión de Paz

Acuerdo sobre limpieza y descontaminación

Vereda Orejón, municipio de Briceño (Antioquia)

Sector Santa Helena, municipio de Mesetas (Meta)

Noticias del Acuerdo sobre limpieza y descontaminación

Multimedia

Acción Integral Contra Minas Antipersonal

Desminado Humanitario

Es la asistencia humanitaria provista a las comunidades afectadas por las Minas Antipersonal (MAP) y las Municiones sin Explosionar (MUSE) siguiendo los Estándares Nacionales de Desminado Humanitario, que fueron elaborados con base en la legislación nacional, los Estándares Internacionales para la Acción contra Minas (IMAS por sus siglas en inglés) y los Principios fundamentales de Humanidad, Neutralidad e Imparcialidad, consagrados en la Resolución 46/182 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (Diciembre 1991).

Tiene como propósito liberar tierras de minas antipersonal para ser usadas con plena libertad por desplazados, víctimas del conflicto armado y comunidad en general.

Tipo de contaminación en Colombia

Mina Antipersonal (MAP)

Artefactos explosivos que pueden herir, mutilar o matar a una o más personas y se activan por la presencia, la proximidad o el contacto de la propia víctima. Pueden estar camuflados en un tarro, una olla, una cantina, un balón, un radio, una lata, un frasco o una botella, entre otros objetos.

Municiones Sin Explosionar (MUSE)

Artefactos explosivos que no estallaron después de ser lanzados, proyectados, arrojados, abandonados intencionalmente o por descuido.

Granadas, morteros, municiones (balas, vainillas) o bombas, entre otras. Ocasionan mutilación y la muerte.

Fases del Desminado Humanitario

- Estudio No Técnico:** Implica la recolección y análisis de información con todas las fuentes disponibles susceptibles de poseer datos sobre contaminación de MAP y MUSE, así como la investigación en el terreno desde un área considerada segura, para recolectar nuevas evidencias que confirmen o desvirtúen la sospecha que tiene la comunidad.
- Estudio Técnico:** Es una investigación en profundidad en un área peligrosa, mediante intervención física invasiva, para confirmar o cancelar la sospecha sobre presencia de MAP y MUSE. Si se confirma, se delimita el Área Peligrosa Confirmada que posteriormente será intervenida con despeje. De lo contrario, se cancela.
- Despeje:** Tareas o acciones para remover y/o destruir todos los peligros de MAP y MUSE en un área peligrosa confirmada a una profundidad específica y acordada entre la Organización de Desminado Humanitario y la autoridad nacional.

Fuente AICMA, 2019.

Figura 3.19 Ruta de acceso a bases de datos de MAP, MUSE del programa DESCONTAMINA Colombia



The screenshot shows the website interface for DESCONTAMINA COLOMBIA. At the top, there are navigation tabs: Inicio, La Dirección, Acción Integral, Estadísticas, Sala de Prensa, and Atención al ciudadano. Below the tabs, the breadcrumb trail reads: DAICMA > Estadísticas > Estadísticas > Bases de Datos. The main content area is titled 'Bases de Datos' and includes a sub-header 'Registro de información de afectación por MAP y MUSE e intervención' and a date 'Fecha de corte: 30 DE JUNIO DE 2018'. There are three main sections listed:

- Base de datos de Eventos por MAP/MUSE**
 - Descargar [Base de Eventos por MAP/MUSE](#) de 1990 a 30 de junio de 2018
 - También puede consultar y descargar en Datos Abiertos [Eventos Minas Antipersonal en Colombia](#)
- Base de datos de Víctimas por MAP/MUSE**
 - Descargar la [Base de Víctimas por MAP/MUSE](#) de 1990 a 30 de junio de 2018
 - También puede consultar y descargar en Datos Abiertos [Víctimas de Minas Antipersonal en Colombia](#)
 - Consulte las estadísticas de Víctimas de Minas Antipersonal y Municiones sin Explosionar
- Base de datos de Desminado Humanitario**
 - Descargar [Situación de Desminado Humanitario en Colombia](#) actualizada a 30 de junio de 2018
 - También puede consultar y descargar en Datos Abiertos [Situación de Desminado Humanitario en Colombia](#)
 - Consulte la información de [Operaciones para Descontaminación del Territorio](#)

Fuente: AICMA 2019.

3.4.3.6 RESTITUCIÓN DE TIERRAS

Durante los años de conflicto armado en Colombia, actores armados ilegales, de diversas maneras y en asocio con algunas entidades del Estado o funcionarios de éste, han utilizado el despojo de tierras y el desplazamiento forzado como acción coercitiva sobre las poblaciones campesinas, negras e indígenas, dando además como resultado la adquisición de predios rurales de manera ilegal y la vulneración de derechos a la sociedad civil. Es por ello que como medida para el resarcimiento de los daños causados por dicho fenómeno, el Estado colombiano y la sociedad civil construyeron un acuerdo sobre la necesidad de reparar a las víctimas del conflicto con el fin de restablecer integralmente sus derechos, a través de la Ley 1448 de 2011 o Ley de Víctimas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2012).

Entre otras acciones de reparación bajo los principios de verdad, justicia y garantía de no repetición, se da la restitución de tierras, la cual representa el derecho que tienen las víctimas a la devolución del predio del cual fueron despojadas o que fue necesario abandonar por causa del conflicto, desde 1991, y a la mejora de sus condiciones de vida.

En dicho proceso de restitución se realiza una restitución jurídica y material del inmueble, bajo un acto administrativo con previo análisis de cada caso y termina con el dictamen de sentencia de otorgamiento del predio al solicitante o el reconocimiento de una compensación (Artículo 72 de la Ley 1448 de 2011) (URT, 2012). La entidad encargada de administrar los procesos de restitución de tierras, es la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas - UAEGRTD, adscrita al Ministerio de Agricultura, y su objetivo es diseñar y administrar el Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas, donde se inscriben tanto los predios como personas sujetos de restitución (URT, 2015).

Así pues, la información sobre procesos de restitución de tierras, se consultó en el Portal Web de la Unidad de Restitución de Tierras, en el enlace <http://cifras.unidadvictimas.gov.co/tierras>, al cual se puede acceder a gráficas y cifras de solicitudes y predios, por departamentos y municipios. Adicionalmente se cuenta con información con enfoque diferencial por comunidades: indígenas, afrocolombiano, gitano o rom, raizal, palenquero, otros o ninguno. No obstante, la información analizada se obtuvo de los archivos *shapefile* sobre Solicitudes Recibidas, Inscritas, En Demanda y En Sentencia suministradas, por la Unidad Administrativa Especial de Gestión para la Restitución de Tierras-UAEGRTD a la UPME para su planeación.

3.4.3.7 RESERVAS CAMPESINAS

➤ Zonas de reserva campesina

Las Zonas de Reserva Campesina son entendidas como un movimiento socio-territorial, las cuales tienen en cuenta una apropiación material y simbólica del espacio geográfico, que pueden o no, coincidir con las formas estatales actuales, éstas tienen por objeto el fomento y estabilización de la economía campesina, la superación de las causas del conflicto, con el fin de crear condiciones para la consecución de la paz y la justicia social en ciertas áreas (Ministerio de Agricultura, 2018). Para el análisis de esta variable, se utilizó la información suministrada por la Agencia Nacional de Tierras –ANT sobre Zonas de Reserva Campesina constituidas, así como también el Mapa que sobre esta temática tiene disponible en su portal web, la Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina- ANZORC (Centro de documentación, 2017).

3.4.3.8 **MUNICIPIOS ZOMAC Y PROGRAMAS DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL - PDET**

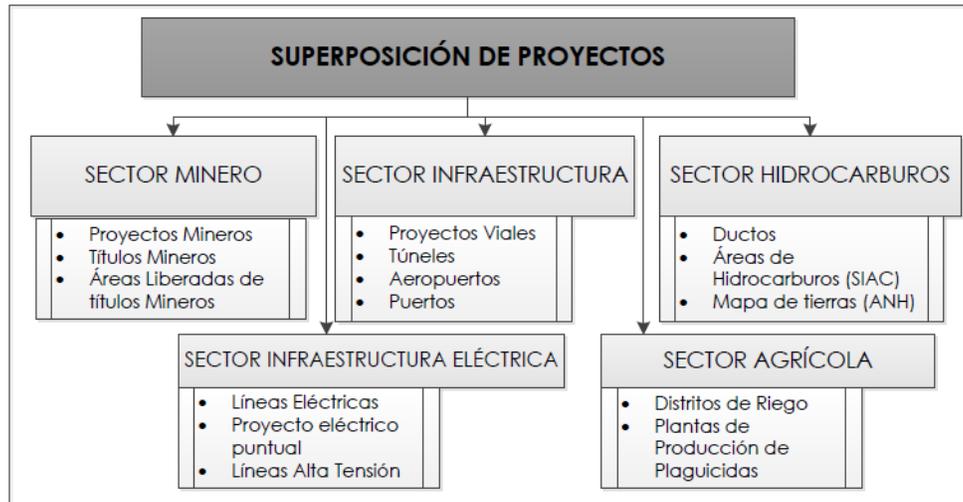
La información de estas variables se obtuvo de la consulta del Decreto 1650 de 9 de octubre de 2017, por el cual se adiciona un artículo a la parte 1 del libro 1; la sección 1 al capítulo 23 del título 1 de la parte 2 del libro 1 y los anexos No. 2 y 3, al Decreto 1625 de 2016, Único Reglamentario en Materia Tributaria, para reglamentar los artículos 236 y 237 de la Ley 1819 de 2016.

Así mismo, se realizó la consulta al Decreto 893 de 28 de mayo de 2017, por el cual se crean los Programas de desarrollo con enfoque territorial – PDET (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017), a la Agencia de Renovación del Territorio (PDET, 2019) y a la Consejería para la Estabilización y Consolidación (Consejería para la Estabilización y Consolidación, 2019).

3.4.3.9 **SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS (aporte para la posterior identificación de impactos sinérgicos y acumulativos)**

Esta dimensión plantea el análisis de la superposición entre proyectos de diferentes sectores. A continuación, en la **Figura 3.20** se muestran los sectores analizados según presencia en el territorio y el tipo de proyectos que tiene cada uno de ellos. Para el desarrollo de este ítem, se listaron aquellos proyectos que se encuentran en el área de estudio preliminar del proyecto. Posteriormente, se realizó un análisis de aquellos posibles impactos acumulativos y sinérgicos, mediante una tipificación general de los mismos, de manera que este análisis, sirva de insumo para la posterior evaluación de este tipo de impactos, en etapas de estudios pre-licenciamiento ambiental.

Figura 3.20 Descripción de las variables de la Superposición de Proyectos



Fuente: Consultor, 2018.

La mayoría de las capas consultadas para el análisis de este numeral, se encuentran en el Sistema Ágil de la ANLA. Para complementar el tema de las áreas otorgadas para el sector hidrocarburos, se consultó el portal web de la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH, sobre información relacionada con el “MAPA DE TIERRAS- 2017”, que corresponde a la sectorización de áreas de hidrocarburos en el país, con sus respectivos contratos y operadores.

A esta información se puede acceder mediante la página web <http://www.anh.gov.co/Paginas/inicio/defaultANH.aspx>, en la sección de atención al inversionista, como se muestra a continuación en la **Figura 3.21**

Figura 3.21 Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Hidrocarburos

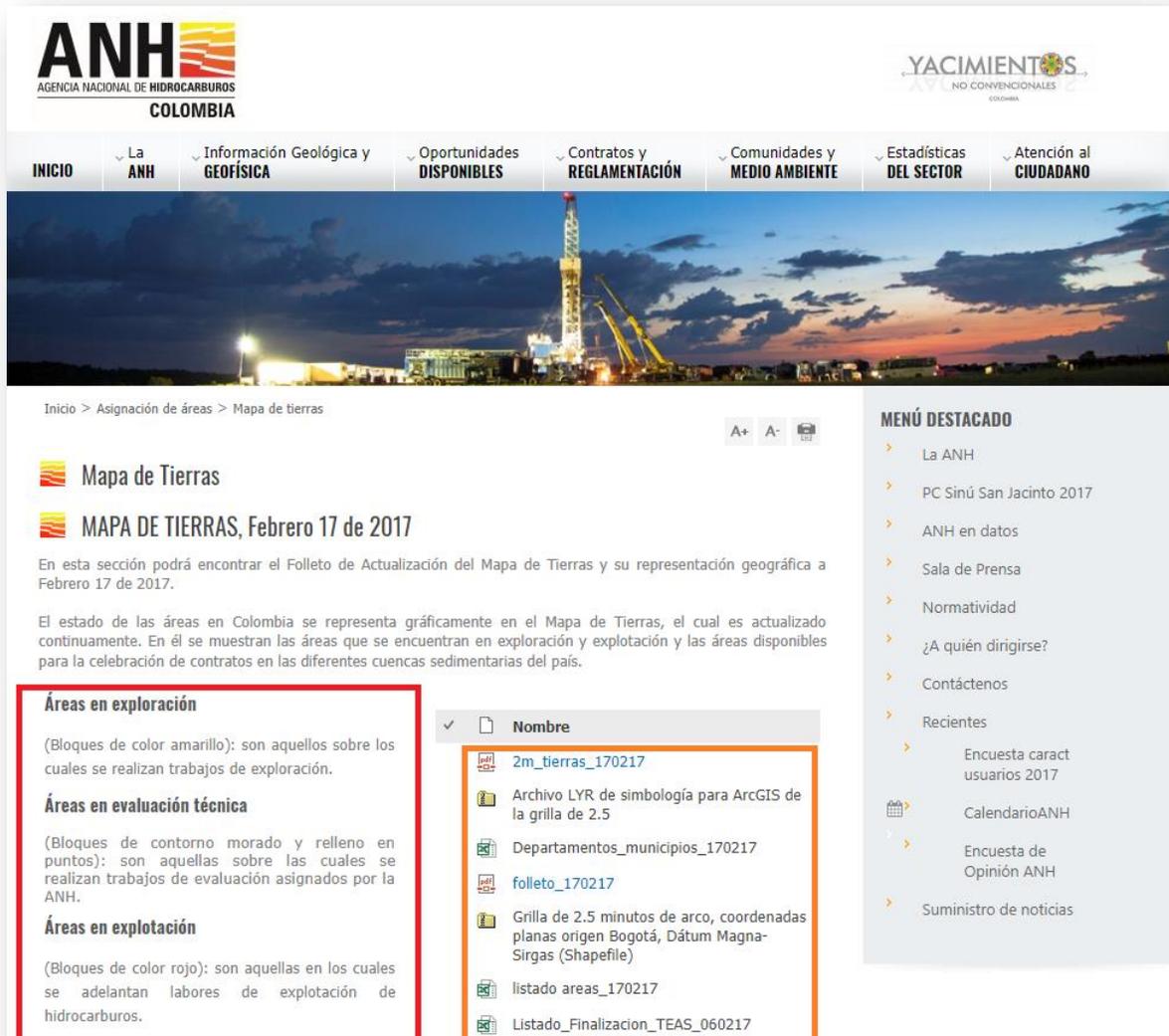


Fuente: ANH, 2019.

Los archivos descargables que se pueden conseguir en este portal, dan información sobre el nombre del contrato, la empresa operadora del contrato, la cuenca en la cual está situada la tierra, el estado (exploración, explotación, propuesta recibida para negociación, en evaluación técnica, concesión de producción), la superficie donde se realiza la clasificación (continental o costa afuera), y el área total de cada contrato.

Esta información se compone de varios archivos descargables, entre ellos, unos datos en Excel (Listados de finalización de TEAS, departamentos y municipios, y el listado de tierras actualizado al 170217), unos archivos tipo shape para procesamiento en software de sistemas de información geográfica y un archivo en pdf, correspondiente al “mapa de tierras” al 2017. El sitio de descarga se puede observar en la siguiente **Figura 3.22**.

Figura 3.22 Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras



ANH
AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS
COLOMBIA

YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES
COLOMBIA

INICIO | La ANH | Información Geológica y GEOFÍSICA | Oportunidades DISPONIBLES | Contratos y REGLAMENTACIÓN | Comunidades y MEDIO AMBIENTE | Estadísticas DEL SECTOR | Atención al CIUDADANO

Inicio > Asignación de áreas > Mapa de tierras

Mapa de Tierras
MAPA DE TIERRAS, Febrero 17 de 2017

En esta sección podrá encontrar el Folleto de Actualización del Mapa de Tierras y su representación geográfica a Febrero 17 de 2017.

El estado de las áreas en Colombia se representa gráficamente en el Mapa de Tierras, el cual es actualizado continuamente. En él se muestran las áreas que se encuentran en exploración y explotación y las áreas disponibles para la celebración de contratos en las diferentes cuencas sedimentarias del país.

Áreas en exploración
(Bloques de color amarillo): son aquellos sobre los cuales se realizan trabajos de exploración.

Áreas en evaluación técnica
(Bloques de contorno morado y relleno en puntos): son aquellas sobre las cuales se realizan trabajos de evaluación asignados por la ANH.

Áreas en explotación
(Bloques de color rojo): son aquellas en las cuales se adelantan labores de explotación de hidrocarburos.

| Nombre |
|---|
| 2m_tierras_170217 |
| Archivo LYR de simbología para ArcGIS de la grilla de 2.5 |
| Departamentos_municipios_170217 |
| folleto_170217 |
| Grilla de 2.5 minutos de arco, coordenadas planas origen Bogotá, Dátum Magna-Sirgas (Shapefile) |
| listado areas_170217 |
| Listado_Finalizacion_TEAS_060217 |

MENÚ DESTACADO

- La ANH
- PC Sinú San Jacinto 2017
- ANH en datos
- Sala de Prensa
- Normatividad
- ¿A quién dirigirse?
- Contáctenos
- Recientes
 - Encuesta caract usuarios 2017
 - CalendarioANH
 - Encuesta de Opinión ANH
 - Suministro de noticias

Fuente: ANH, 2019.

Los tipos de áreas de hidrocarburos que se categorizan en el mapa de tierras se clasifican en:

- Área en exploración.
- Áreas en evaluación técnica (TEA).
- Áreas en explotación.
- Áreas disponibles.
- Áreas reservadas.
- Áreas para proceso competitivo, Nominación directa de áreas y solicitud de ofertas.

Adicionalmente se utilizó información suministrada por las siguientes entidades:

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.
- Agencia Nacional de Infraestructura – ANI.
- Agencia Nacional de Minería – ANM.
- “Registro de Proyectos de Generación” con que cuenta la UPME, disponible en www.upme.gov.co/SIEL/SIMEC/Generación/Registro (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2019).

3.5 CAMBIO CLIMÁTICO

El presente documento abordara los temas relacionados con Amenaza por cambio climático, Capacidad adaptativa, Sensibilidad al cambio climático y Vulnerabilidad al cambio, para el área de estudio; tomando como referencia la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA., 2017), por lo cual es necesario ver las escalas de evaluación para cada una de estas variables según el documento fuente (Ver Tabla 3-24 Límites establecidos en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático Tabla 3-24)

Tabla 3-24 Límites establecidos en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

| | Break Value | | | | |
|-----------------|-------------|--------------|---------------|----------------|----------|
| | AMENAZA | SENSIBILIDAD | C. ADAPTATIVA | VULNERABILIDAD | RIESGO |
| Muy Bajo | 0,435567 | 0,229695 | 0,431999 | 0,139942 | 0,160494 |
| Bajo | 0,535207 | 0,308777 | 0,64375 | 0,149849 | 0,180147 |
| Medio | 0,564793 | 0,438472 | 0,778806 | 0,189791 | 0,24064 |
| Alto | 0,664433 | 0,651172 | 0,864945 | 0,350818 | 0,426845 |
| Muy Alto | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA., 2017)

3.5.1.1 AMENAZA POR CAMBIO CLIMÁTICO

La amenaza por cambio climático representa la posibilidad de afectación en las distintas dimensiones evaluadas, por aumento de temperatura o aumento/disminución de precipitaciones a 2040 bajo los escenarios nacionales.

3.5.1.2 SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

La sensibilidad al cambio climático por municipio, representa las condiciones no favorables para afrontar la amenaza de cambio climático, bien sea por baja gestión en la calidad de vida de los habitantes, o una alta presión de transformación antropogénica.

3.5.1.3 CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO

La Capacidad de Adaptación a nivel municipal se entiende como las condiciones para afrontar los potenciales daños, afectaciones o pérdidas, junto con las oportunidades que se deriven del cambio climático y/o variabilidad climática. El propósito de presentar esta información en un documento de alertas tempranas es el de dar a conocer las condiciones de adaptación socioeconómicas e institucionales esperadas en los municipios del área de estudio preliminar; para que los inversionistas puedan prever las acciones requeridas para afrontar los efectos adversos del cambio climático; no obstante la información acá presentada no reemplaza la obligación de los inversionistas en realizar las actualizaciones de la misma en las fases sucesivas del proyecto.

Es de gran importancia tener en cuenta que el Ministerio de Minas y Energía (MINENERGÍA) formuló el “Plan Integral de Gestión de Cambio Climático para el Sector Minero Energético” (Ministerio de Minas y Energía, 2018) el cual se constituye como un instrumento a través del cual identifica, evalúa y orienta la implementación de estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y de adaptación al cambio climático en el sector; dando soporte a sus políticas y regulaciones, en un horizonte de planeación de 12 años.

Con respecto a la capacidad de adaptación, se definen tres tipos de acciones.

- Adaptación basada en comunidades
- Adaptación basada en ecosistemas
- Adaptación a través de obras de infraestructura

3.5.1.4 VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

La vulnerabilidad se define como una propensión o predisposición del territorio a ser afectado negativamente por el cambio climático y la variabilidad climática.

Los aspectos que conforman la vulnerabilidad son múltiples, pero en los sistemas humanos se relacionan con las condiciones sociales. La falta de infraestructura y recursos para enfrentar, y reducir las consecuencias del evento climático extremo son componentes centrales de la vulnerabilidad. Otra componente importante de la vulnerabilidad es la calidad y fortaleza de las instituciones que deben prevenir y luego atender las consecuencias de los eventos extremos.

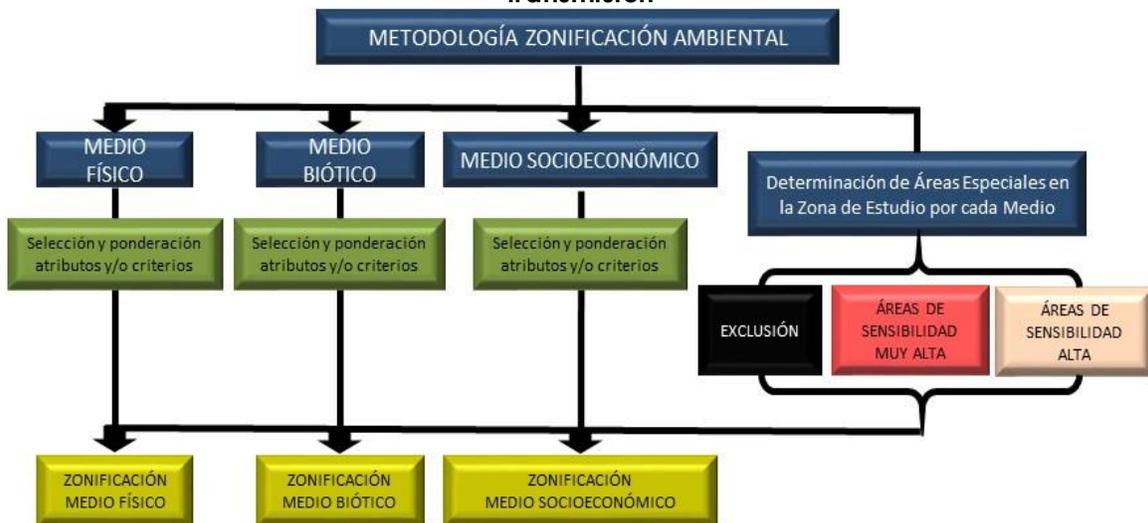
La vulnerabilidad del sector energético respecto al cambio climático es baja, debido a su organización y fortaleza financiera, sin embargo, la infraestructura asociada podría presentar impactos negativos por la exposición de ésta a las amenazas, entre ellas las amenazas físicas, como los movimientos en masa y las inundaciones.

3.6 CAPÍTULO 5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

Es importante señalar que, en el marco de la Agenda Ambiental Interministerial de Energía (Ministerio de Minas y Energía - MINENERGIA y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS), en el año 2014 se desarrolló la metodología de zonificación ambiental informativa que viene siendo utilizada en los documentos de “Análisis de Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas” para los proyectos de transmisión. Dicho trabajo lo logró consolidar la UPME con la participación de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos y la Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia del MADS, la Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales de la ANLA y la Oficina de Asuntos Ambientales y Sociales del MINENERGIA (Figura 3-23). Es de aclarar que en la aplicación de la metodología no se incluye información de campo, ni de escala detallada. De cualquier manera, el inversionista aplicará la metodología que mejor considere en el proceso de elaboración de los estudios ambientales que requiera la autoridad ambiental.

La metodología corresponde a una adaptación de la planteada por Félix Delgado (Zonificación ambiental de áreas de interés petrolero), la cual consiste en una selección y ponderación de variables de los medios físico, biótico y socioeconómico, y la superposición de unas áreas relevantes por medio, que incluyen áreas de exclusión, áreas de muy alta y de alta sensibilidad.

Figura 3-23 Metodología de zonificación áreas de estudio preliminar - proyectos de transmisión



Fuente: Adaptado de la metodología de Félix Abraham Delgado Rivera

Cada variable que fue ponderada, se le asignó un grado de sensibilidad (valor del 1 al 4) de acuerdo a su importancia y características, de la siguiente manera (Ver **tabla 3-25**).

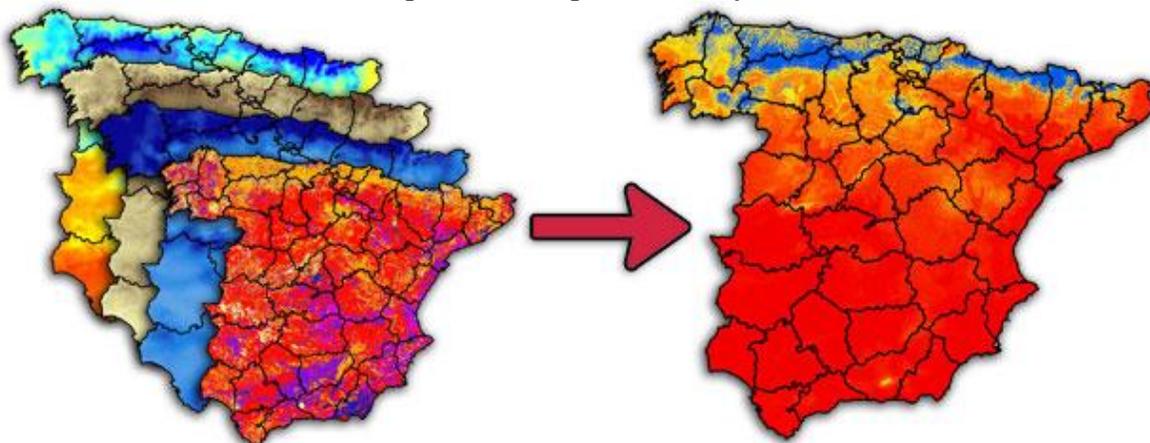
tabla 3-25 Grados de sensibilidad de las variables a ponderar

| VARIABLE A ESTUDIAR | |
|-----------------------|---|
| GRADO DE SENSIBILIDAD | |
| Muy Alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Moderada | 2 |
| Baja | 1 |

Fuente: UPME, 2018.

Acto seguido, se realizó la integración de las variables identificadas y calificadas mediante la metodología de álgebra de mapas, la cual permitió combinar capas o variables territoriales con el fin de evaluar de forma cuantitativa y cualitativa la sensibilidad del medio analizado dentro del área de estudio, lo que resultó en una zonificación preliminar por medio (Ver Figura 3-24).

Figura 3-24 Álgebra de Mapas



Fuente: <http://www.gisandbeers.com/wp-content/uploads/2016/12/Algebra-Mapas-Aptitud-Territorial.jpg>.

Por otro lado, para el área evaluada se identificaron las "áreas relevantes", las cuales se definen como aquellos elementos socioambientales que por su importancia y/o sensibilidad estratégica no pueden ser ponderadas, ya que éstas alertan sobre factores altamente sensibles, o restricciones mayores a la ejecución del proyecto. En virtud de lo anterior en la Tabla 3-26 se presentan los grados de sensibilidad asignados a las áreas relevantes.

Tabla 3-26 Grados de sensibilidad de las áreas relevantes

| VARIABLE A ESTUDIAR | |
|-----------------------|---|
| GRADO DE SENSIBILIDAD | |
| Exclusión | |
| Muy Alta | 4 |

| | |
|-----------------------|---|
| VARIABLE A ESTUDIAR | |
| GRADO DE SENSIBILIDAD | |
| Alta | 3 |

Fuente: UPME, 2018.

Luego de la plena identificación de las áreas relevantes y su evaluación, se realizó el álgebra de mapas entre la zonificación preliminar y las áreas relevantes, utilizando la metodología de máximos, lo cual permite resaltar de forma clara las alertas tempranas identificadas en cada zonificación final.

3.6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO

3.6.1.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO FÍSICO

Luego de la caracterización del medio físico, se seleccionaron aquellas variables que pueden llegar a ser una alerta, un condicionante, etc., relevante a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto; que para el área de estudio preliminar corresponden a: clases agrológicas, conflicto de uso del suelo, susceptibilidad a la erosión, amenaza sísmica y amenaza por movimientos en masa.

A continuación, en la Tabla 3-27, se presenta la ponderación asignada a cada una de las variables identificadas y seleccionadas para el medio físico, en virtud de su grado de importancia para el área de estudio preliminar.

Tabla 3-27 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto

| VARIABLES MEDIO FÍSICO | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| VARIABLE | % PONDERACIÓN VARIABLES FÍSICAS |
| Clases Agrológicas | 30% |
| Conflicto de uso del suelo | 40% |
| Amenaza por movimientos en masa | 10% |
| Amenaza sísmica | 10% |
| Susceptibilidad a la Erosión | 10% |
| TOTAL MEDIO | 100% |

Fuente: Consultor, 2019

➤ Clases agrológicas¹

La clasificación agrológica planteada por el IGAC, comprende ocho categorías principales, las cuales se describen a continuación.

Clase 1: Son suelos planos, ligeramente planos a casi planos, con pendientes entre 0 y 3%, con fenómenos de erosión entre el 0 y el 10% del área. Son profundos a muy profundos, sin piedras o muy pocas que no interfieren en labores de la maquinaria.

¹ <https://abraham1960.files.wordpress.com/2010/03/anexo-10-clases-agrológicas-de-suelos.pdf>

La salinidad es del 0 al 10% del área fácil de corregir de forma permanente. Son suelos bien drenados, no se presenta inundabilidad, se presenta encharcamiento que no ocasiona daños en los cultivos. La retención de humedad es de alta a media. La permeabilidad es lenta a moderada y moderadamente rápida. El nivel de fertilidad es moderado a alto. La aptitud de estos suelos es considerada de amplia diversidad de cultivos transitorios y perennes. Su manejo requiere de empleo de fertilizantes, correctivos, abono verde, rotación de cultivos y prevención de erosión.

Clase 2: Suelos moderadamente inclinados a ondulados, con pendientes entre el 3 al 12%, con fenómenos de erosión entre el 0 y 20% del área. Son moderadamente profundos a muy profundos, sin piedras o muy pocas que no imposibilitan las labores de la maquinaria. Son suelos salinos o salino sódico, no debe ser más del 20% del área y son fácilmente corregibles, aunque no sea permanente. El drenaje natural es bueno a moderado o imperfecto. Si se presenta inundabilidad dura entre 1 a 2 días, no producen daños de consideración. Si se presenta encharcamiento, la duración no es mayor a 15 días, por ciclo de invierno, no ocasionan mayores daños a los cultivos. La retención de humedad es de muy alta a mediana. La permeabilidad es lenta, moderadamente lenta, moderadamente rápida a rápida. El nivel de fertilidad es moderado, moderadamente alto a alto. La elección de cultivos transitorios y permanentes no es tan amplia como en la clase I. Las prácticas de manejo son más que en la clase I, aunque fáciles de aplicar. En ocasiones es necesario establecer drenajes, prevenir y controlar la erosión más cuidadosamente.

Clase 3: Suelos fuertemente inclinados a fuertemente ondulados, con pendientes del 12 al 25%. La erosión que pueden presentar estos suelos es de tipo ligero del 0 al 30% del área, y moderado de 0 al 10%. La profundidad efectiva es superficial a muy profundo, sin piedras hasta pendientes del 12%, pedregoso en pendientes del 12 al 25%. En cuanto a salinidad no excede del 30% del área para suelos salinos o salinos sódicos. El drenaje natural es excesivo, bueno a moderado, imperfecto o pobre. Se presenta inundabilidad hasta por un máximo de 30 días acumulables por año. La retención de humedad es baja, mediana, alta y muy alta. La permeabilidad es lenta, moderadamente rápida o rápida. El nivel de fertilidad es alto a muy bajo. Presenta una o varias limitaciones más altas que la clase II que inciden en la selección de los cultivos. Requiere prácticas de manejo y conservación de aplicación rigurosa: control de erosión y de agua, drenajes, fertilización, recuperación de áreas salinas o salinos sódicas.

Clase 4: Son suelos fuertemente inclinados a fuertemente ondulados, con pendientes del 12 al 25%. La erosión que se presenta es ligera de hasta el 40%, moderada hasta el 20% y severa hasta el 10%. La profundidad efectiva es muy superficial a muy profunda, sin piedras hasta pendientes del 12%, pedregoso en pendientes del 12 al 25%. La salinidad es de hasta un 40% del área para suelos salinos sódicos. El drenaje natural es desde excesivo hasta pobremente drenados. La inundabilidad se presenta hasta por 60 días acumulados y en dos ciclos anuales.

Los encharcamientos son ocasionales en dos ciclos por año, hasta por 60 días acumulados. La retención de humedad es excesivamente alta, muy alta, mediana, baja, muy baja. La permeabilidad es muy lenta, moderadamente lenta, moderada, moderadamente rápida, rápida, muy rápida. El nivel de fertilidad es muy bajo a alto. Por la limitación o limitaciones tan severas que pueden ocurrir, la elección de cultivos transitorios y perennes es muy restringida. Requieren prácticas de manejo y conservación más rigurosas y algo difíciles de aplicar.

Clase 5: Son suelos planos, ligeramente planos, casi planos, con pendientes menores al 3%, sin erosión o muy poca erosión. La profundidad efectiva es significativa, suelos muy superficiales, excesivamente pedregosos y rocosos en la superficie que imposibilita el empleo de maquinaria. Son suelos de excesivo a muy pobremente drenados. La inundabilidad tiene una duración de 6 a 8 meses. La retención de humedad es de excesiva a muy baja. La permeabilidad es de muy lenta a muy rápida. El nivel de fertilidad es de muy bajo a alto. Está limitado principalmente a pastos, bosques o núcleos de árboles y de vida silvestre. Las limitaciones de esta clase son de tal severidad que no es práctica la habilitación de esas tierras.

Clase 6: En cuanto a relieve son suelos similares a la clase IV, o de relieve escarpado o fuertemente quebrado, con pendientes del 25 al 50%. La erosión es ligera hasta el 60% del área, moderada hasta el 30% y severa hasta el 20%. La profundidad efectiva es muy superficial a muy profunda. Presenta pedregosidad y rocosidad de nula a excesiva. La salinidad es hasta de un 60% para suelos salinos y salinos sódicos. El drenaje natural es de excesivo a muy pobre. La inundabilidad se presenta entre 2 a 4 meses por año. El encharcamiento es de hasta 90 días acumulados por año. La retención de humedad es de excesiva a muy baja. La permeabilidad es muy lenta a muy rápida. El nivel de fertilidad es muy alto a muy bajo. Estos suelos tienen aptitud especial para pastoreo con buen manejo de potrero o cultivos permanentes y bosques. Se encuentran sectores para explotarlos con cultivos limpios de subsistencia. Por la limitación o limitaciones tan severas, las medidas de conservación y manejo deben ser especiales y muy cuidadosas.

Clase 7: En cuanto a relieve son suelos similares a la clase VI o también muy escarpado, con pendientes mayores al 50%. La erosión es ligera hasta el 100%, moderada hasta el 70% y severa hasta el 50%. Son muy superficiales a muy profundos. La pedregosidad y rocosidad es de nula a excesiva. La salinidad en suelos salinos o salinos sódicos es de hasta un 70% del área. El drenaje natural es de excesivo a muy pobre. La inundabilidad se presenta entre 4 a 6 meses por año, y el encharcamiento hasta 120 días acumulados por año. La retención de humedad es de excesiva a muy baja. La permeabilidad es muy lenta a muy rápida. El nivel de fertilidad es alto a muy bajo. Por las limitaciones tan graves que presentan, su uso se limita principalmente a la vegetación forestal y en áreas de pendientes menos abruptas a potreros con muy cuidadoso manejo. Se requiere un manejo extremadamente cuidadoso, especialmente en relación con la conservación de las cuencas hidrográficas.

Clase 8: Son tierras muy escarpadas, con pendientes mayores al 50%, la erosión es severa hasta el 100% del área. Son suelos muy superficiales, con excesiva pedregosidad y rocosidad. Son suelos salinos, salinos sódicos, rocosos, playas de arena, manglares. Presentan inundabilidad por más de 8 meses al año. La aptitud de estos suelos está dirigida a la conservación de la cuenca hidrográfica y de la vida silvestre.

En la **Tabla 3-28**, se presentan los grados de sensibilidad asignados a cada clase agrológica identificada en el área de estudio preliminar; no obstante, existen unidades cartográficas que desde el punto de vista agrológico no revisten ningún grado de sensibilidad derivado de la ausencia total y/o parcial de suelo, estas unidades son cuerpos de agua natural y artificial y zonas Urbanas.

Tabla 3-28 Variable clases agrológicas

| CLASES AGROLÓGICAS | |
|--------------------|-----------------------|
| DESCRIPCIÓN | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Sin suelo | 1 |
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 2 |
| 5 | 2 |
| 6 | 3 |
| 7 | 4 |
| 8 | 4 |

Fuente: Estudios generales de suelos de los departamentos y Geoportal IGAC
http://geoportal.igac.gov.co:8888/siga_sig/Agrologia.seam.

➤ **Conflicto de uso del suelo**

En la **Tabla 3-29** se presentan los resultados del análisis de sensibilidad de la variable “Conflictos por usos del suelo”; discriminados por tipo de conflicto.

Tabla 3-29 Sensibilidad por categorías de la variable conflicto de usos del suelo

| SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE CONFLICTO DE USOS DEL SUELO | |
|--|-----------------------|
| TIPO DE CONFLICTO | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Sobreutilización moderada | 4. Muy Alta |
| Sobreutilización severa | 4. Muy Alta |
| Conflictos en áreas pantanosas con cultivos permanentes | 4. Muy Alta |
| Conflictos en áreas pantanosas con pastos | 4. Muy Alta |
| Conflictos mineros | 4. Muy Alta |
| Conflictos urbanos | 4. Muy Alta |
| Demanda no disponible en áreas a proteger (nubes) | 3. Alta |
| Demanda no disponible en áreas para producción_nubes | 3. Alta |
| Sobreutilización ligera | 3. Alta |
| Subutilización severa | 3. Alta |
| Subutilización moderada | 2. Moderada |
| Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas) | 1. Baja |
| Subutilización ligera | 1. Baja |

| SENSIBILIDAD DE LA VARIABLE CONFLICTO DE USOS DEL SUELO | |
|---|-----------------------|
| TIPO DE CONFLICTO | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Usos adecuados o sin conflicto | 1. Baja |
| Total | |

Fuente: Consultor 2019

➤ Susceptibilidad a la Erosión

La erosión de los suelos se define como la pérdida físico-mecánica del suelo, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los mismos (Lal, 2001). La erosión es un proceso natural; sin embargo, ésta se califica como degradación cuando se presentan actividades antrópicas no sostenibles que aceleran, intensifican y magnifican el proceso. La degradación de suelo por erosión, se refiere a “la pérdida de la capa superficial de la corteza terrestre por acción del agua y/o del viento, que es mediada por el ser humano, y trae consecuencias ambientales, sociales, económicas y culturales” (IDEAM-UDCA 2015). A continuación, se describen los diferentes grados de susceptibilidad a la erosión:

Muy Alta: Esta categoría está dada por los efectos de la “Erosión severa”, lo cual se traduce en la pérdida casi total del horizonte orgánico; así como la presencia frecuente de surcos y terrazas; las cárcavas se presentan de forma aislada. Su efecto en la unidad es superior al 75%.

Alta: Este grado de sensibilidad se caracteriza por la presencia de una “Erosión Moderada” donde la capa arable ha perdido espesor; los efectos de la erosión laminar, en surcos y demás es fácilmente apreciable. Puede llegar a extenderse hasta un 75% de la unidad.

Moderada: Esta categoría se asocia a la “Erosión ligera”, la cual se caracteriza porque la capa arable, cuando existe, se adelgaza uniformemente; no se aprecian huellas visibles de erosión. La erosión laminar se presenta en menos del 25% del área evaluada.

Baja y Muy Baja: Corresponde a aquellas unidades donde no hay evidencia de degradación por erosión; de igual manera se incluyen unidades cartográficas que no presentan suelo, como las zonas urbanas y los cuerpos de agua.

En la **Tabla 3-30** se presenta la calificación de sensibilidad en relación a la susceptibilidad a la erosión, con base en la fuente usada y las categorías establecidas por el IDEAM..

Tabla 3-30 Sensibilidad de la Susceptibilidad a la erosión

| SENSIBILIDAD DE LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN | |
|---|-----------------------|
| GRADO DE AMENAZA | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Muy Alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Moderada | 2 |
| Baja y muy baja | 1 |

Fuente: Consultor 2019

➤ **Amenaza sísmica**

Las categorías establecidas por el Servicio Geológico Colombiano para la variable amenaza sísmica se describen a continuación; y sus grados de sensibilidad se presentan en la **Tabla 3-31**.

Baja: Aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (A_a) de 0,10 g. Aproximadamente el 55% del territorio colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

Intermedia: Regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva mayores de 0,10 g. y menores o igual de 0,20 g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en esta zona.

Alta: Aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva, mayores de 0,20 g. Aproximadamente el 23% del territorio colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica Alta.

Tabla 3-31 Variable Amenaza sísmica

| AMENAZA SÍSMICA | |
|-----------------|-----------------------|
| DESCRIPCIÓN | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Alta | 3 |
| Intermedia | 2 |
| Baja | 1 |

Fuente: Servidor WMS

"WMS_Ambiental_03on sigotnal.igac.gov.co" [http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer? V 1.3.0](http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer?V 1.3.0).

➤ **Amenaza por remoción en masa**

Los procesos de remoción de masas, son definidos como "procesos de transporte de material de movilización lenta o rápida de determinado volumen de suelo, roca o ambos, en diversas proporciones, generados por una serie de factores" (Hauser, 1993 en Martínez, 2009) y constituyen una de las formas más recurrentes de la

evolución del relieve terrestre; a continuación, se describen los diferentes grados de amenaza por remoción en masa.

Muy Alta: Corresponde a aquellas zonas donde debido a las características de las unidades geomorfológicas (escarpes y vertientes de fuerte pendiente), a sus procesos asociados y a los registros de ocurrencia de movimientos en masa con afectaciones considerables, existe una muy alta probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción o movimientos en masa de magnitudes importantes.

Alta: Zona donde existe una probabilidad mayor del 44 % que se presente un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad menor de 1.1, en un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional y con evidencia de procesos activos.

Moderada: Zona donde existe una probabilidad entre el 26% y 35 % a presentar un fenómeno de remoción en masa, con factor de seguridad mayor o igual a 1.1 y menor de 1.9, en un periodo de 10 años, ya sea por causas naturales o por intervención antrópica no intencional, sin evidencia de procesos activos.

Baja y Muy Baja: Zona donde existe probabilidad entre el 12% y 26% a presentar un fenómeno de remoción en masa con factor de seguridad mayor o igual a 1.9, en un periodo de 10 años por causas naturales o antrópicas no intencionales.

En la **Tabla 3-32** se pueden apreciar los grados de amenaza, y su grado de sensibilidad.

Tabla 3-32 Variable Amenaza por remoción en masa

| AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA | |
|------------------------------|-----------------------|
| AMENAZA | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Muy Alta | 4 |
| Alta | 3 |
| Moderada | 2 |
| Baja y Muy Baja | 1 |

Fuente: http://sigotmal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMServer?

Finalmente es necesario que una vez evaluada y clasificada la variable deberá presentarse una salida gráfica que ilustre el resultado obtenido.

3.6.1.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO FÍSICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR)

La ponderación establece el grado de importancia de las variables seleccionadas dentro del área de estudio evaluada, y fue coherente con la caracterización realizada; a continuación, en la **Tabla 3-33** se presentan las ponderaciones asignadas a las variables del medio físico para el área de estudio preliminar.

Tabla 3-33 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto

| VARIABLES MEDIO FÍSICO | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| VARIABLE | % PONDERACIÓN VARIABLES FÍSICAS |
| Clases Agrológicas | 30% |
| Conflicto de uso del suelo | 40% |
| Amenaza por movimientos en masa | 10% |
| Amenaza sísmica | 10% |
| Susceptibilidad a la Erosión | 10% |
| TOTALMEDIO | 100% |

Fuente: Consultor, 2018

A las clases agrológicas se les asignó un porcentaje de ponderación del 30% teniendo en cuenta que las categorías predominantes de esta variable en el área de estudio corresponden a los niveles 4, 6 y 7, asociados a suelos poco profundos y con limitaciones para el establecimiento de actividades agropecuarias.

El conflicto de uso del suelo integra tanto la vocación del territorio, como los modos de apropiación de los recursos naturales en sentido amplio, razón por la cual se considera como una variable importante, que además permite tener un referente para otros elementos del entorno que pueden verse afectados, como el avance de la frontera agrícola, degradación de suelos por erosión, oferta ambiental de los territorios, entre otros; razón por la cual se le asigna una ponderación del 40%.

En el área de estudio preliminar se conjugan elementos de susceptibilidad física y degradación del suelo que se conjugan en áreas de pendientes moderadas a altas; por ello en la zonificación se consideraron las variables de Amenaza por movimientos en masa, Amenaza sísmica y Susceptibilidad a la Erosión a las cuales se le asigna a cada una un porcentaje de ponderación del 10%.

Luego de definir el grado de importancia de las variables evaluadas, se prepararon los datos y atributos de los elementos cartográficos (capas), para aplicar el álgebra de mapas mediante el método de ponderación, el cual permite superponer las variables, multiplicar cada uno por su peso y sumar los resultados.

El resultado de la suma de las variables se expresó en cuatro (4) grados de sensibilidad, para lo cual los resultados obtenidos se agruparon de la siguiente manera:

1. Número de clases (k): el número de clases normalmente es 4; sin embargo, éste puede disminuir en función de las características propias del proyecto.
2. Límite inferior (Li): corresponderá al valor más bajo obtenido del algebra de mapas.
3. Límite superior (Ls): corresponderá al valor más alto obtenido del algebra de mapas.
4. Rango (R)= es la diferencia existente ente el límite superior y el límite inferior, así:

$$R = (Ls - Li)$$

5. Amplitud de clase (A_c): corresponde al cociente del rango y el número de clases, así:

$$AC = (R/K)$$

La **Tabla 3-34** describe los resultados obtenidos para la reagrupación de los datos de sensibilidad del medio físico.

Tabla 3-34 Resultados distribución de datos Sensibilidad Física

| LIMITES HALLADOS | |
|---|-------|
| VARIABLE | Valor |
| Numero de clases | 4 |
| Límite inferior (Sensibilidad baja) | 1,2 |
| Límite superior (Sensibilidad Muy alta) | 4,1 |
| Rango | 2,9 |
| Amplitud de clase | 0,725 |

Fuente: Consultor 2018

Con las variables definidas en la tabla anterior, se formaron cuatro (4) clases para agrupar los resultados en los grados de sensibilidad establecidos, indicando un límite inferior y un límite superior, como se detalla en la Tabla 3-35.

Tabla 3-35 Clases para distribución de datos Sensibilidad Física

| NIVELES DE SENSIBILIDAD DEL MEDIO FÍSICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) | | | | |
|--|-----------------|-----------------------|-----------|----------|
| LÍMITE INFERIOR | LÍMITE SUPERIOR | GRADO DE SENSIBILIDAD | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
| 1,20 | 1,93 | Muy Alta | 9.345,61 | 29,51% |
| 1,93 | 2,65 | Alta | 11.454,78 | 36,17% |
| 2,65 | 3,38 | Moderada | 9.715,68 | 30,68% |
| 3,38 | 4,10 | Baja | 1.152,78 | 3,64% |
| Total | | | 31.668,84 | 100% |

Fuente: Consultor 2018

3.6.1.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO FÍSICO

El área de estudio preliminar se localiza en una región tectónicamente muy activa, por lo tanto, es fundamental tener en cuenta el riesgo por fallamiento. Se identificaron fallas consideradas activas en la zona, es decir, aquellas que actualmente pueden presentar desplazamientos que comprometen la estabilidad del terreno. Se procedió a realizar un buffer de 100 m a cada lado de la traza para representar su zona de influencia.

Tabla 3-36 Sensibilidad de las variables relevantes del medio físico

| SENSIBILIDAD DE LAS VARIANTES RELEVANTES DEL MEDIO FÍSICO | | | |
|---|------------------|-----------------------|-----------|
| VARIABLE RELEVANTE | GRADO DE AMENAZA | GRADO DE SENSIBILIDAD | ÁREA (ha) |
| Riesgo por fallamiento | Alta | 3. Alta | 915,5 |

Fuente: Consultor 2018

3.6.1.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO FÍSICO

La zonificación final del medio físico es el resultado del cruce de la zonificación preliminar y las áreas relevantes; las cuales corresponden al riesgo por fallamiento;

3.6.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO

3.6.2.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO BIÓTICO

En la Tabla 3-37, se presenta la sensibilidad para los las coberturas identificadas en el área de estudio preliminar; las cuales se reúnen según sus características en agrupaciones ecosistémicas. El grado de sensibilidad más alto se asigna a los coberturas de origen natural, debido a la importancia de mantener su conectividad, y conservar su oferta de servicios ecosistémicos.

Tabla 3-37 Sensibilidad Ecosistemas

| SENSIBILIDAD AGRUPACIONES ECOSISTÉMICAS | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------|----------|
| Coberturas | Clasificación | Grado de sensibilidad | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
| Territorio artificializado | Ecosistemas artificiales | 1. Baja | 611,8 | 1,90% |
| Pastos | Agroecosistemas | 2. Moderada | 3472,5 | 11,00% |
| Mosaico de cultivos y espacios naturales | | | 1915,2 | 6,00% |
| Mosaico de cultivos y pastos | | | 3165,4 | 10,00% |
| Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | | | 5051,8 | 16,00% |
| Mosaico de pastos con espacios naturales | | | 1,9 | 0,01% |
| Café | | | 1188,9 | 3,80% |
| Cultivos permanentes | | | 35,4 | 0,10% |
| Palma de aceite | | | 28,9 | 0,10% |
| Plátano y Banano | | | 68,5 | 0,20% |
| Vegetación secundaria | Vegetación secundaria | 3. Alta | 1736,8 | 5,50% |
| Nubes | Sin información | | 82,3 | 0,30% |
| Arbustal abierto | Ecosistemas naturales | 4. Muy Alta | 6210,7 | 19,60% |
| Arbustal denso | | | 3110,2 | 9,80% |
| Bosque abierto alto | | | 147,2 | 0,50% |
| Bosque abierto bajo | | | 234,7 | 0,70% |
| Bosque denso alto | | | 613,4 | 1,90% |
| Bosque denso bajo | | | 3150,9 | 9,90% |
| Bosque de galería y ripario | | | 254,1 | 0,80% |
| Bosque fragmentado con pastos y cultivos | | | 588 | 1,90% |
| Total | | | 31668,7 | 100,00% |

Fuente: Consultor, 2019 a partir de Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia 2017, versión 2.1, escala 1:100.000

3.6.2.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR)

La zonificación preliminar del medio biótico corresponde únicamente a la sensibilidad otorgada a agrupaciones ecosistémicas, pues no se identifican otras

variables categorías para el medio biótico para ser incluidas en la evaluación de la sensibilidad.

➤ **VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO BIÓTICO**

Para el área de estudio preliminar se identificaron las áreas relevantes descritas en la **Tabla 3-38**.

Tabla 3-38. Áreas relevantes del medio biótico en el área de estudio preliminar

| VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO BIOTICO | | | | |
|---|--|-----------------------|-----------|----------------|
| Variable | Descripción | GRADO DE SENSIBILIDAD | Área (ha) | Área % del AEP |
| Registro Único Nacional de áreas Protegidas (RUNAP) | Reserva Forestal Protectora Nacional "Cuenca Alta del Río Jirocasaca" | Muy alta (4) | 358,6 | 1,1% |
| | Áreas protegidas Locales (POMCA/POT) Parque Bondigua Parque Pazverde Complejo Ambiental SUHAGUA | Muy alta (4) | 3003,5 | 9,5% |
| Ecosistemas Estratégicos | Bosque Seco Tropical | Muy alta (4) | 10544,8 | 33,3% |
| | Rondas de protección de cuerpos de agua. | Muy alta (4) | 11957,8 | 37,8% |
| | Áreas boscosas (POMCA) | Muy alta (4) | 5422,7 | 17,1% |
| Estrategias complementarias de conservación | Reservas de la Biósfera "Sierra Nevada de Santa Marta" | Muy alta (4) | 31668,8 | 100,0% |
| | AICA "Cuchilla de San Lorenzo". | Muy alta (4) | 7706,0 | 24,3% |
| Otras zonas de interés biótico | Red de reservas de la sociedad Civil "La Iguana Verde" "Edén de Oriente" "Pachamama" | Alta (3) | 64,3 | 0,2% |
| | Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680 | Alta (3) | 19562,7 | 61,8% |
| | Portafolios de conservación regional (SIRAP) | Alta (3) | 4264,9 | 13,5% |

Fuente: UPME, 2018

3.6.3 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO BIÓTICO

Debido a las características del listado de variables relevantes del medio biótico, llevar a cabo la integración de la sensibilidad ecosistémica obtenida, con las áreas relevantes no genera un resultado que aporte en términos de la planeación detallada del proyecto.

No obstante lo anterior se destaca que el área de estudio preliminar presenta un grado de sensibilidad biótica MUY ALTA, debido al diverso número de variables relevantes, así como a las fuentes que la originan, se sugiere al inversionista realizar acercamientos tempranos con las autoridades ambientales competentes a fin de identificar las medidas de manejo acordes a las restricciones ambientales y/o jurídicas que requieran para el buen diseño del trazado más acorde al área de estudio preliminar.

3.6.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico abarca una serie de variables que caracterizan las poblaciones dentro de sus generalidades y particularidades; por lo cual, en el análisis y caracterización de este medio, se contempla el sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, económicas y culturales de la comunidad inmersa dentro de un área de estudio preliminar.

La zonificación del medio socioeconómico aporta a la construcción y planeación estratégica de los proyectos de transmisión, puesto que permite vislumbrar aquellos elementos más sensibles por parte de las comunidades frente al proyecto, en cuanto a sus dimensiones espacio-demográficas, conflicto sociopolítico, aspectos culturales, y demás, lo cual advierte sobre condicionantes y restricciones propias del medio evaluado, lo que adicionalmente aporta en la construcción de un adecuado relacionamiento con la comunidad.

Esta zonificación se establece mediante la ponderación, el grado de importancia de las variables de zonificación dentro del área de estudio. Así mismo se tienen en cuenta unas áreas relevantes, que no tienen porcentaje de ponderación pero que dada su importancia se superponen en la zonificación final del medio.

3.6.4.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Luego de realizar la caracterización del medio socioeconómico se seleccionaron aquellas variables que pueden ser una alerta o condicionante, etc., relevante a considerar para el desarrollo del proyecto. En la **Tabla 3-39** se presenta la ponderación asignada a cada una de las variables.

Tabla 3-39 Ponderación de las variables del medio socioeconómico en el área de estudio

| VARIABLES MEDIO SOCIECONÓMICO | |
|-------------------------------|------------------------|
| VARIABLE | % PONDERACIÓN VARIABLE |
| Distribución de la propiedad | 100% |
| TOTAL, MEDIO | 100% |

Fuente: Consultor 2019

➤ Distribución de la propiedad

La **Tabla 3-40** presenta los grados de sensibilidad asociados a la variable de distribución predial. De acuerdo con ésta, en el área de estudio preliminar predomina la sensibilidad Moderada la cual alcanza el 48%; no obstante, la sensibilidad muy alta ocupa un 8% de toda el área evaluada, aspecto que debe ser considerado en las fases de diseño y trazado del proyecto.

Tabla 3-40 Sensibilidad de la distribución predial

| DESCRIPCIÓN | GRADO DE SENSIBILIDAD | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|-----------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| Microfundio | 4. Muy Alta | 749,0 | 2,4% |
| Minifundio | | 1787,1 | 5,6% |
| Pequeña | 3. Alta | 2412,5 | 7,6% |
| Sin Información | | 8006,9 | 25,3% |
| Mediana | 2. Moderada | 15215,3 | 48,0% |
| Grande | 1. Baja | 3500,1 | 11,1% |
| Total | | 31.668,8 | 100,0% |

Fuente: Consultor 2019

3.6.4.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR)

La zonificación preliminar del medio socioeconómico esta dada únicamente por la sensibilidad otorgada a la distribución predial, lo anterior debido a que no se identificó otra variable categórica para el medio socioeconómico para ser incluidas en la evaluación de la sensibilidad.

3.6.4.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Dentro de las áreas relevantes del medio socioeconómico, se identificaron áreas con grados de sensibilidad de alta y muy alta, en la Tabla 3-41, se presenta la definición de este grado de sensibilidad; así mismo en la Tabla 3-42, se listan y describen las variables que aplican en esta categoría definida.

Tabla 3-41 Descripción de áreas relevantes del medio socioeconómico

| ÁREAS RELEVANTES | |
|---|------------------------------|
| DESCRIPCIÓN | GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Áreas donde el desarrollo de actividades es posible, sin embargo, es necesario considerar la existencia de restricciones altas que requieran la puesta en marcha de medidas de manejo específicas asociadas a temas sociales relevantes para el licenciamiento ambiental. | SENSIBILIDAD MUY ALTA |
| Áreas donde el desarrollo de actividades es viable, sin embargo, es necesario considerar la existencia de restricciones moderadas a altas que requieran la puesta en marcha de medidas de manejo generales asociadas a temas sociales relevantes para el licenciamiento ambiental | SENSIBILIDAD ALTA |

Fuente: Consultor, 2019.

Tabla 3-42 Áreas relevantes del medio socioeconómico

| VARIABLES | DESCRIPCIÓN | GRADO DE SENSIBILIDAD |
|---|---|-----------------------|
| Áreas Urbanas y de expansión urbana de origen y destino (Zu y Zeu). | Zonas urbanas y de expansión urbana presentes a lo largo del área de estudio preliminar | Muy Alta (4) |
| Línea Negra (Sei Shizha) | Territorio Comunidades Indígenas de la sierra nevada de Santa Marta | Alta (3) |
| Sitios Arqueológicos | Hallazgos o áreas protegidas de sitios arqueológicos | Alta (3) |

Fuente: Consultor, 2019.

3.6.4.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zonificación final del medio socioeconómico es el resultado del cruce de la zonificación preliminar y las áreas relevantes descritas en la sección anterior.

En la **Tabla 3-43** se muestran los grados de sensibilidad de la evaluación de la zonificación socioeconómica.

Tabla 3-43 Zonificación final del medio socioeconómico

| ZONIFICACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO |
|---------------------------------------|
| GRADO DE SENSIBILIDAD |
| Muy Alta |
| Alta |

Fuente: Consultor, 2019

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Renovación del Territorio. (2019). *PDET*. Obtenido de http://www.renovacionteritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/
- Alcaldía de Ciénaga Magdalena. (2016). *Plan de Desarrollo "Ciénaga territorio de lo posible" 2016-2019*. Ciénaga - Magdalena: La Alcaldía.
- Asociación Nacional de Zonas de Reserva Campesina - ANZORC. (2017). *Centro de documentación*. Obtenido de Mapas: <http://anzorc.com/download-category/mapas/>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. (11 de 11 de 2019). *Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC*. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de <http://sig.anla.gov.co:8083/>
- Concejo del Distrito Truístico, Cultural e Histórico de Santa Marta. (2000). *Acuerdo No.005 de 28 de junio de 2000. Por el cual se expide el Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Marta "Jate Matuna" 2000-2009*. Santa Marta: El Concejo.
- Concejo Distrital de Santa Marta. (2016). *Acuerdo 010 de 15 de junio de 2016. Por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo 2016-2019 "Unidos por el Cambio, Santa Marta la Ciudad del Buen Vivir"*. Santa Marta: El Concejo.
- Concejo Municipal de Ciénaga Magdalena. (2001). *Acuerdo No.022 de 13 de noviembre de 2001. Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Ciénaga Magdalena 2000-2009*. Ciénaga: El Concejo.
- Consejería para la Estabilización y Consolidación. (23 de febrero de 2019). *Portal para la paz*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2019, de Listos los 16 Planes de Acción de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial – PDET: <http://www.posconflicto.gov.co/sala-prensa/noticias/2019/Paginas/Listos-los-16-Planes-de-Accion-de-los-Programas-de-Desarrollo-con-Enfoque-Territorial-PDET.aspx>
- CORPAMAG. (2018). *FASE DE DIAGNÓSTICO DOCUMENTO GENERAL VOL. I. CARACTERIZACIÓN BÁSICA Y DEL SISTEMA FÍSICO BIÓTICO*. Santa Marta: Corporación Autónoma Regional del Magdalena .
- CORPAMAG. (2019). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Piedras, Río Manzanares y Otros directos al Caribe*. Santa Marta: Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2017). *DANE*. Obtenido de Geoportal DANE: <https://geoportal.dane.gov.co/veredas.html>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2018). *DANE Información para todos*. Obtenido de Censo Nacional Agropecuario 2014: dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014#1
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (30 de 08 de 2019a). *DANE*. Obtenido de Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 - Colombia: <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2019b). *DANE Información para todos*. Obtenido de Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2017: [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017)



- tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2017
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2017). *Medición del Desempeño Municipal - MDM*. Obtenido de Guía de orientaciones para la Medición de Desempeño Municipal y Evaluación del Desempeño Integral - 2017: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/DNP/EI-G01%20Orientaciones%20para%20Realizar%20la%20Medici%c3%b3n%20del%20Desempe%c3%b1o%20De%20Las%20Ent%20Terr.Pu.pdf>
- Departamento Nacional De Planeación - DNP. (2019a). *TerriData - Sistema de Estadísticas Territoriales*. Obtenido de Ficha Territorial Departamento de Córdoba: <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/23000>
- Departamento Nacional De Planeación - DNP. (2019a). *TerriData - Sistema de Estadísticas Territoriales*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2019, de Ficha Territorial Departamento de Magdalena: <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/23000>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2019c). *Desempeño Fiscal*. Obtenido de Desempeño Fiscal: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Indicadores-y-Mediciones/Paginas/desempeno-fiscal.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2019c). *TerriData - Sistema de Estadísticas Territoriales*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2019, de Ficha territorial del municipio de Ciénaga: <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/23660>
- Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2019d). *Brechas*. Obtenido de Brechas: [dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Estudios-y-Ejercicios/Paginas/Brechas.aspx](https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Estudios-y-Ejercicios/Paginas/Brechas.aspx)
- Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Portal territorial de Colombia*. Obtenido de Índice de Vulnerabilidad Territorial: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/03%20%C3%8Dndice%20de%20Vulnerabilidad%20final.pdf>
- Etter, A. A. (2015). *Estado de los ecosistemas colombianos-2014: una aplicación de la metodología de lista roja de ecosistemas*. Bogotá: UICN.
- IDEAM. (2010). *onificación de la degradación de suelos por erosión. Área continental de Colombia. Escala 1:100.000*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM. (2011). *Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000*. Bogotá, D.C.: IDEAM.
- IDEAM, I.S. (2017). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 2017. Versión 2.1. Escala 1:100.000*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá, Colombia: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (11 de 11 de 2014). *Distribución espacial del bosque seco tropical en Colombia (actualización del mapa nacional de BST a escala 1:100,000)*. Bogotá: Instituto Alexander Von Humboldt. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de <http://sig.anla.gov.co:8083/>
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH. (2019). *Instituto Colombiano de Antropología e Historia - Geoparques*. Obtenido de Instituto



- Colombiano de Antropología e Historia - Geoparques: geoparques.icanh.gov.co/geoparques2/#/sitiosatlas/query/45135
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2019). *Cartografía*. Obtenido de Geoportal: <https://geoportal.igac.gov.co/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2019). *Datos Abiertos IGAC*. Obtenido de Datos Abiertos Catastro: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-catastro>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2008). *Zonas de Vida (formato shape)*. Bogotá: IGAC.
- Instituto Nacional de Vías - INVÍAS. (2019). *Mapa de Carreteras*. Obtenido de Mapa de Carreteras: <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>
- Leiva, O., Trejos, G., & Moya, H. (2010). *Documento Metodológico para la Elaboración del Mapa geomorfológico, insumo para el mapa nacional de amenazas por movimientos en masa escala 1:100.000*. Bogotá: INGEOMINAS.
- MAVDT. (2010). *Documento CONPES 3680*. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Consejo Nacional de Política Económica y Social Departamento Nacional de Planeación, 46. : <http://cpps.dyndns.info/cpps-docs-web/planacion/biblioteca/pordinario/Colombia/sinap.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (2019a). *Red de información y comunicación del sector Agropecuario Colombiano - Agronet*. Obtenido de Reporte: Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal en el Departamento por Cultivo: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=4#>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2017). *Decreto 893 de 28 de mayo de 2017*. Bogotá: El Ministerio.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Ecosistemas acuáticos, costeros, marinos e insulares (EACMI)*. Bogotá: MADS.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Portafolios Regionales de Áreas Prioritarias de Compensación por Pérdida de Biodiversidad*. Bogotá: Trineo Estudio.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (11 de 11 de 2019). *Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC*. Recuperado el 11 de 11 de 2019, de <http://sig.anla.gov.co:8083/>
- Ministerio de Cultura. (2017). *Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial*. Obtenido de Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial: <http://www.mincultura.gov.co/areas/patrimonio/patrimonio-cultural-en-Colombia/lista-indicativa-de-candidatos-a-bien-de-interes-cultural/Paginas/Lista-Representativa-del-Patrimonio-Cultural-Inmaterial.aspx>
- Ministerio de Cultura. (2019a). *Lista de Bienes declarados Bien de Interés Cultural del ámbito nacional*. Bogotá: Ministerio de Cultura.
- Ministerio de Cultura. (2019b). *Sistema Nacional de Información Cultural*. Obtenido de Sistema de Información de Patrimonio Cultural: <http://www.sinic.gov.co/patrimonio/InventarioMuebles/InventarioMueblesEstado.aspx#>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). *Decreto 1650 de 9 de octubre de 2017. Reglamentación ZOMAC*. Bogotá: El Ministerio.

- Ministerio de Minas y Energía. (2018). *Plan Integral de Gestión de Cambio Climático para el Sector Minero Energético*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.
- Morales M., O. J. (2007). *Atlas de páramos de Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.
- Observatorio de Drogas de Colombia - ODC. (2018). *SIDCO*. Obtenido de Cultivos Ilícitos: <http://www.odc.gov.co/sidco/oferta/cultivos-ilicitos/departamento-municipio>
- Oficina del Alto Comisionado para la Paz - Descontamina Colombia. (2019). *Descontamina Colombia*. Obtenido de Datos Abiertos: <http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/Bases-de-Datos.aspx>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (2018). *Patrimonio cultural inmaterial*. Obtenido de Explore las Listas del Patrimonio Cultural Inmaterial y el Registro de Buenas Prácticas de Salvaguardia: [https://ich.unesco.org/es/listas?text=&country\[\]=00049&multinational=3&display1=inscriptionID#tabs](https://ich.unesco.org/es/listas?text=&country[]=00049&multinational=3&display1=inscriptionID#tabs)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (2019). *Patrimonio Mundial*. Obtenido de Lista de Patrimonio Mundial: <http://whc.unesco.org/en/syndication>
- Páramo, G. (2007). *Análisis, Diagnóstico y Elaboración del mapa de susceptibilidad a los incendios de la Cobertura Vegetal en Colombia*. Contrato de Consultoría No. 2062372. Bogotá: MAVDT-FONADE, Informe final.
- Parques Nacionales Naturales, Subdirección de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas. (2018). *Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP –*. Bogotá: PNN.
- Pizano, C. y. (2014). *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander Von Humboldt.
- Policía Nacional. (2019). *Estadística delictiva*. Obtenido de Estadística delictiva: <https://www.policia.gov.co/grupo-informaci%C3%B3n-criminalidad/estadistica-delictiva>
- Presidencia de la República. (2017). *Estos son los municipios de las Zomac*. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/noticia/171009-Estos-son-los-municipios-de-las-Zomac>
- Registraduría Nacional del Estado Civil. (2019). *Histórico Consultas Populares*. Obtenido de Histórico Consultas Populares: <https://wsr.registraduria.gov.co/-Historico-Consultas-populares.html>
- Sarmiento, C. C. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Secretaría Distrital de Planeación de Santa Marta; Geografía Urbana;. (2018). *Alcaldía Distrital de Santa Marta*. Recuperado el 6 de diciembre de 2019, de Plan de Ordenamiento Territorial POT: <https://www.santamarta.gov.co/plan-de-ordenamiento-territorial>
- Superintendencia de Servicios Públicos. (2016). *Sistema Único de Información de Servicios Públicos - SUI*. Obtenido de Coberturas de acueducto,



- alcantarillado y aseo: <http://www.sui.gov.co/web/Media/Files/coberturas-de-acueducto-alcantarillado-y-aseo>
- The Nature Conservancy. (2010). *Portafolio de Áreas Prioritarias para la conservación del caribe colombiano*. Bogotá: TNC.
- Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil - AEROCIVIL. (2019). *Aeropuertos Aerocivil*. Obtenido de Listado de aeródromos 2019: <http://www.aerocivil.gov.co/aeropuertos>
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2019). *Sistema de Información Eléctrico Colombiano - SIEL*. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de Informe de registro de proyectos de generación semana 49 de 2019: <http://www.siel.gov.co/Inicio/Generaci%C3%B3n/Inscripci%C3%B3ndeptosdeGeneraci%C3%B3n/tabid/113/Default.aspx>
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2018). *Medición Índice de Riesgo de Victimización IRV 2016 - 2018*. Obtenido de Medición Índice de Riesgo de Victimización IRV 2016 - 2018: <https://www.unidadvictimas.gov.co/sites/default/files/documentosbiblioteca/medicionirv201620172018.pdf>
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas. (2019a). *Reportes Registro único de víctimas*. Obtenido de Reportes Registro único de víctimas: <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-unico-de-victimas-ruv/37394>
- UPRA. (10 de 12 de 2019). *Unidad de Planificación Rural Agropecuario*. Obtenido de <https://www.upra.gov.co/>





UPME

Unidad de Planeación Minero Energética

