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

LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
UPME N° 04 – 2019
DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA
GENERACIÓN – TRANSMISIÓN
2017 – 2031

BOGOTÁ D.C.
2019

ÍNDICE GENERAL

METODOLOGÍA 11
1. ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO 13
1.1 DOCUMENTAL 13
1.2 SOLICITUD DE INFORMACIÓN 13
1.3 PORTALES WEB OFICIALES: 15
2. ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO Y CARTOGRAFÍA 16
2.1 CAPÍTULO 1. GENERALIDADES 22
2.2 CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL 22
2.3 cAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 22
2.3.1 LOCALIZACIÓN 23
2.3.2 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO 23
2.3.3 ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR 23
2.4 CAPÍTULO 4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR 23
2.4.1 MEDIO FÍSICO 24
2.4.1.1 GEOLOGÍA 24
2.4.1.2 GEOMORFOLOGÍA 25
2.4.1.3 SUELOS 31
2.4.1.4 HIDROGEOLOGÍA 38
2.4.1.5 HIDROGRAFÍA 38
2.4.1.6 USOS DEL AGUA 39
2.4.1.7 ATMÓSFERA 39
2.4.2 MEDIO BIÓTICO 42
2.4.2.1 ÁREAS PROTEGIDAS 42
2.4.2.2 ECOSISTEMAS SENSIBLES Y/O ESTRATÉGICOS 44
2.4.2.3 ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN 45
2.4.2.4 BIOGEOGRAFÍA Y ZONAS DE VIDA 46
2.4.2.5 BIOMAS Y ECOSISTEMAS 46
2.4.2.6 COBERTURAS DE LA TIERRA 47
2.4.2.7 COMPENSACIONES AMBIENTALES DEL COMPONENTE BIÓTICO 49
2.4.2.8 ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN (CONPES 3680) 51
2.4.2.9 CAMBIO CLIMÁTICO 51
2.4.2.10 ÁREAS DE RESERVA FORESTAL LEY 2DA 53
2.4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 54
2.4.3.1 DIMENSIÓN ESPACIO-DEMOGRÁFICA 54
2.4.3.2 DIMENSIÓN CULTURAL 59
2.4.3.3 DIMENSIÓN ECONÓMICA 61
2.4.3.4 COMUNIDADES ÉTNICAS 71
2.4.3.5 CONFLICTO SOCIO-POLÍTICO 73
2.4.3.6 RESTITUCIÓN DE TIERRAS 82
2.4.3.7 RESERVAS CAMPESINAS 83
2.4.3.8 MUNICIPIOS ZOMAC Y PROGRAMAS DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL - PDET 84
2.4.3.9 NORMAS URBANÍSTICAS Y USOS DEL SUELO MUNICIPAL 84

2.4.3.10 SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS (aporte para la posterior identificación de impactos sinérgicos y acumulativos) 86
2.5 CAPÍTULO 5. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR 91
2.5.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO 93
2.5.1.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO FÍSICO 93
2.5.1.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO FÍSICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) 98
2.5.1.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO FÍSICO 100
2.5.1.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO FÍSICO 101
2.5.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO 101
2.5.2.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO BIÓTICO 101
2.5.2.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) 103
2.5.3 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO BIÓTICO 104
2.5.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 104
2.5.4.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 104
2.5.4.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR) 109
2.5.4.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO 112
2.5.4.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO SOCIOECONÓMICO 113
2.6 CONCLUSIONES 113
2.7 RECOMENDACIONES 113
BIBLIOGRAFÍA 114

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1 Formato para el listado de alertas tempranas del medio físico 17
Tabla 2.2 Formato para el listado de alertas tempranas del medio biótico 18
Tabla 2.3 Formato para el listado de alertas tempranas del medio socioeconómico 19
Tabla 2.4 Identificación de alertas 20
Tabla 2.5 Niveles de sensibilidad para las alertas tempranas 21
Tabla 2.6 representación gráfica del nivel de alerta 22
Tabla 2.7 Clasificación de las coberturas del suelo 27
Tabla 2.8 Valoración y calificación del relieve según la CVP 28
Tabla 2.9 Valoración y calificación de la cobertura de suelo según la CVP 29
Tabla 2.10 Valoración ponderada y calificación de la CVP 30
Tabla 2.11 Descripción y calificación de la CVP 30
Tabla 2.12 Productos zonificados por la UPRA 37
Tabla 2.13 Criterios para cálculo de factores de compensación 49
Tabla 2.14 Fuente de Información de Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial, Área Preliminar 84
Tabla 2.15 Grados de sensibilidad de las variables a ponderar 92
Tabla 2.16 Grados de sensibilidad de las áreas relevantes 92
Tabla 2.17 Variable clases agrológicas 95
Tabla 2.18 Variable Amenaza sísmica 96
Tabla 2.19 Variable Amenaza por remoción en masa 97
Tabla 2.20 Variable susceptibilidad a la erosión 98
Tabla 2.21 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto 98
Tabla 2.22 Resultados distribución de datos Sensibilidad Física 100
Tabla 2.23 Clases para distribución de datos Sensibilidad Física 100
Tabla 2.24 Áreas relevantes del medio físico 100
Tabla 2.25 Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 2 de Corine Land Cover 101
Tabla 2.26 Variable ecosistemas 102
Tabla 2.27 Áreas relevantes del medio biótico 103
Tabla 2.28. Áreas relevantes del medio biótico en el área de estudio preliminar 104
Tabla 2.29 Variable conflicto de uso del suelo 106
Tabla 2.30 Variable Avance del desminado humanitario 107
Tabla 2.31 Variable densidad solicitud de restitución de tierras. 109
Tabla 2.32 Ponderación de la importancia de las variables socioeconómicas 109
Tabla 2.33. Ponderación de la importancia de las subvariables de Densidad de solicitudes de restitución de tierras 110
Tabla 2.34 Resultados distribución de datos Sensibilidad Socioeconómica 112
Tabla 2.35 Clases para distribución de datos Sensibilidad Socioeconómica 112
Tabla 2.36 Áreas relevantes del medio socioeconómico 112

LISTADO DE FIGURAS

Figura 0.1 Flujograma de la metodología para la elaboración del documento 12
Figura 2.1. Visor geográfico TREMARCTOS 48
Figura 2.2. Consulta de distribución en el visor geográfico BIOMODELOS 48
Figura 2.3 Dimensiones temáticas del Medio Socioeconómico 54
Figura 2.4 Diagrama Variables Dimensión Espacio-Demográfica 55
Figura 2.5 Obtención de Fichas de Caracterización Municipal y Departamental . 56
Figura 2.6 Descripción de las variables de Ficha Departamental del DNP 57
Figura 2.7 Descripción de las variables de Ficha Municipal del DNP 57
Figura 2.8 Descripción de las variables de la Dimensión Cultural 59
Figura 2.9 Descripción de las variables de la Dimensión Arqueológica 61
Figura 2.10 Portal Web ICANH para acceso al atlas arqueológico 61
Figura 2.11 Descripción de las variables de la Dimensión Económica 62
Figura 2.12. Portal web DANE- Censo Nacional Agropecuario 64
Figura 2.13. Selección de la capa Estimación de informalidad del Portal web Unidad de Planificación Rural –UPRA 65
Figura 2.14. Opción de descarga PDF Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA 66
Figura 2.15. Portal SIG-OT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi 67
Figura 2.16. Portal Web Datos Abiertos del IGAC 67
Figura 2.17. Portal SIG-OT del IGAC 68
Figura 2.18. Selección de la capa Avalúos Catastrales Integrales del Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA 69
Figura 2.19. Opción de descarga Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA 70
Figura 2.20. Capas descargables de la Información Geográfica – Cobertura Nacional. 71
Figura 2.21. Archivos descargables de la base de datos Catastrales – Cobertura Nacional. 71
Figura 2.22 Descripción de variables de Conflicto Sociopolítico 73
Figura 2.23 Portal Web Estadística Delictiva - Policía Nacional 74
Figura 2.24 Portal Web del Observatorio de Drogas de Colombia 76
Figura 2.25 Portal Web Registro Único de Víctimas - RUV 77
Figura 2.26 Portal Web del programa de Desminado Humanitario de la Consejería Presidencial para el Posconflicto 79
Figura 2.27 Ruta de acceso a bases de datos de MAP, MUSE del programa DESCONTAMINA Colombia 80
Figura 2.28 Portal web de Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia - Restitución de tierras 83
Figura 2.29 Descripción de las variables de la Superposición de Proyectos 87
Figura 2.30 Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Minería 87
Figura 2.31 Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Hidrocarburos 88
Figura 2.32 Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras 89
Figura 2.33 Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras 90

Figura 2.34 Metodología de zonificación áreas de estudio preliminar proyectos de transmisión.....91
Figura 2.35 Algebra de Mapas.....92

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Metodología
Anexo 2. Normatividad
Anexo 3. Correspondencia
Anexo 4. Cartografía
Anexo 5. Reportes
Anexo 6. Socioeconómico

- *4.1.3_A_ZONIFICACIÓN DE TIERRAS*
- *4.3.1_A_Bolívar*
- *4.3.1_A_Cesar*
- *4.3.1_A_Magdalena*
- *4.3.1_A_Santander*
- *4.3.1_A_Norte de Santander*
- *4.3.1_B_Fichas territoriales municipales (se adjuntaron 31 fichas correspondientes a cada municipio , excepto González, Convención y El Carmen)*
- *4.3.2_A_ _Sifo _ Ficha Territorial_Ábrego*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Astrea*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Chimichagua*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Curumaní*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_El Carmen*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_El Paso*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Ocaña*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Pailitas*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Pelaya*
- *4.3.2_A_Sifo _ Ficha Territorial_Tamalameque*
- *"4.3.3_A_Guía orientaciones para realizar la medición de Desempeño Integral Municipal*
- *4.3.3_B_Índices de Desempeño Fiscal municipales 2016 (se adjuntaron 35 archivos .xml correspondientes a cada uno de los municipios del área)*
- *4.3.3_C_Índice de Desempeño Integral de los municipios del área de estudio año 2016*
- *4.3.3_D_Índice de Pobreza Multidimensional IPM de los municipios del área de estudio preliminar*
- *4.3.3_E_Índice de Desempeño Fiscal 2017 de los municipios del área de estudio*
- *4.3.3_F_Índice de Vulnerabilidad final 2008 - 2012*
- *4.3.5_A_ Presencia del ELN en el territorio nacional 2018*
- *4.3.5_B_XIII Informe presencia de grupos narcoparamilitares primer semestre de 2017.*
- *4.3.5_C_Eventos por MAP y MUSE ocurridos en el área de estudio*
- *4.3.5_D_Casos de por MAP y MUSE ocurridos en el área de estudio*
- *4.3.6_A_Mapa de macrofocalización de Restitución de Tierras*
- *4.3.6_B_Mapa de microfocalización de Restitución de Tierras*
- *4.3.7_A_Mapa Nacional Zonas de Reserva Campesina ANZORC*
- *4.3.8_A_Mecanismos Tributarios para las ZOMAC - Ley 1819 de 2016*
- *4.3.8_B_Información General Municipios ZOMAC*
- *4.3.8_C_Ficha PDET Catatumbo*
- *4.3.8_C_Ficha PDET Sierra Nevada – Perijá*
- *4.3.8_C_Ficha PDET Sur de Bolívar*
- *4.3.8_D_Información general sobre PDET*
- *4.3.8_E_Decreto 1650 de 2017_Reglamentación ZOMAC*
- *Avalúo Catastral*

Anexo 7. Análisis de efectos acumulativos y sinérgicos
Anexo 8. Regionalización

SIGLAS

ANLA	*Autoridad Nacional de Licencias Ambientales*
AEROCIVIL	*Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil*
AICA	*Es un área Importante para la conservación de las aves en Colombia*
ANH	*Agencia Nacional de Hidrocarburos*
ANI	*Agencia Nacional de infraestructura*
ANM	*Agencia Nacional Minera*
bs-T	*Bosque Seco Tropical*
CAR´s	*Corporaciones Autónomas Regionales*
DAA	*Diagnóstico Ambiental de Alternativas*
DANE	*Departamento Administrativo Nacional de Estadística*
DSI	*Documentos de Selección del Inversionista*
EOT	*Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipal*
FPO	*Fecha de puesta en operación*
IAvH	*Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*
ICANH	*Instituto Colombiano de Antropología e Historia*
ICEE	*Índice de cobertura eléctrica base por municipio*
IDEAM	*Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*
IGAC	*Instituto Geográfico Agustín Codazzi*
INCODER	*Instituto Colombiano de Desarrollo Rural*
INDEPAZ	*Instituto de Estudios Ambientales para el desarrollo y la paz*
INDERENA	*Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Colombia)*
INTERPOL	*Organización Policial Internacional*
INVEMAR	*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras*
MADS	*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*
MININTERIOR	*Ministerio del Interior*
MINENERGIA	*Ministerio de Minas y Energía*
PBOT	*Plan Básico de ordenamiento Territorial*
PNN	*Parque Nacional Natural*
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*
RNSC	*Reservas Naturales de la Sociedad Civil*
RUNAP	*Registro Único Nacional de Áreas Protegidas*
SGC	*Servicio Geológico Colombiano*
SIAC	*Sistema de Información Ambiental de Colombia*
SIG	*Sistemas de Información Geográfica*
SINAP	*Sistema Nacional de Áreas Protegidas*
SINCHI	*Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas*
UNASPNN	*Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales*
UPME	*Unidad de Planeación Minero Energética*
ZVTN	*Zonas Veredales Transitorias de Normalización*

ABREVIATURAS

Amenaza por Inundación…… Inund
Amenaza por Remoción en Masa…… RemMa
Amenaza Sísmica…… Sis
Amenaza Volcánica……Vol
Áreas Urbanas……ZU
Áreas de Expansión Urbana Intermedias…… ZEU
Área Natural Única…… ANU
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves…… AICA's
Conflicto de Uso del Suelo……ConFU
Conflicto Sociopolítico……CnfSP
Comunidades Étnicas…… ComEt
Ecosistemas/Distritos Biogeográficos……Ecos
Hallazgos Arqueológicos…… HallArq
Minas Antipersonal…… MAP
Municiones Sin Explotar…… MUSE
Parque Nacional Natural…… PNN
Parques Naturales Regionales…… PNR
Reserva Nacional Natural…… RNN
Reservas Naturales de la Sociedad Civil…… RNSC
Clases Agrológicas……ClAgr
Riesgo por Fallamiento…… RFall
Riesgo por Incendios Forestales……RIncFor
Subestaciones…… S/E
Santuario de Fauna y Flora…… SFF

ANEXO 1

METODOLOGÍA

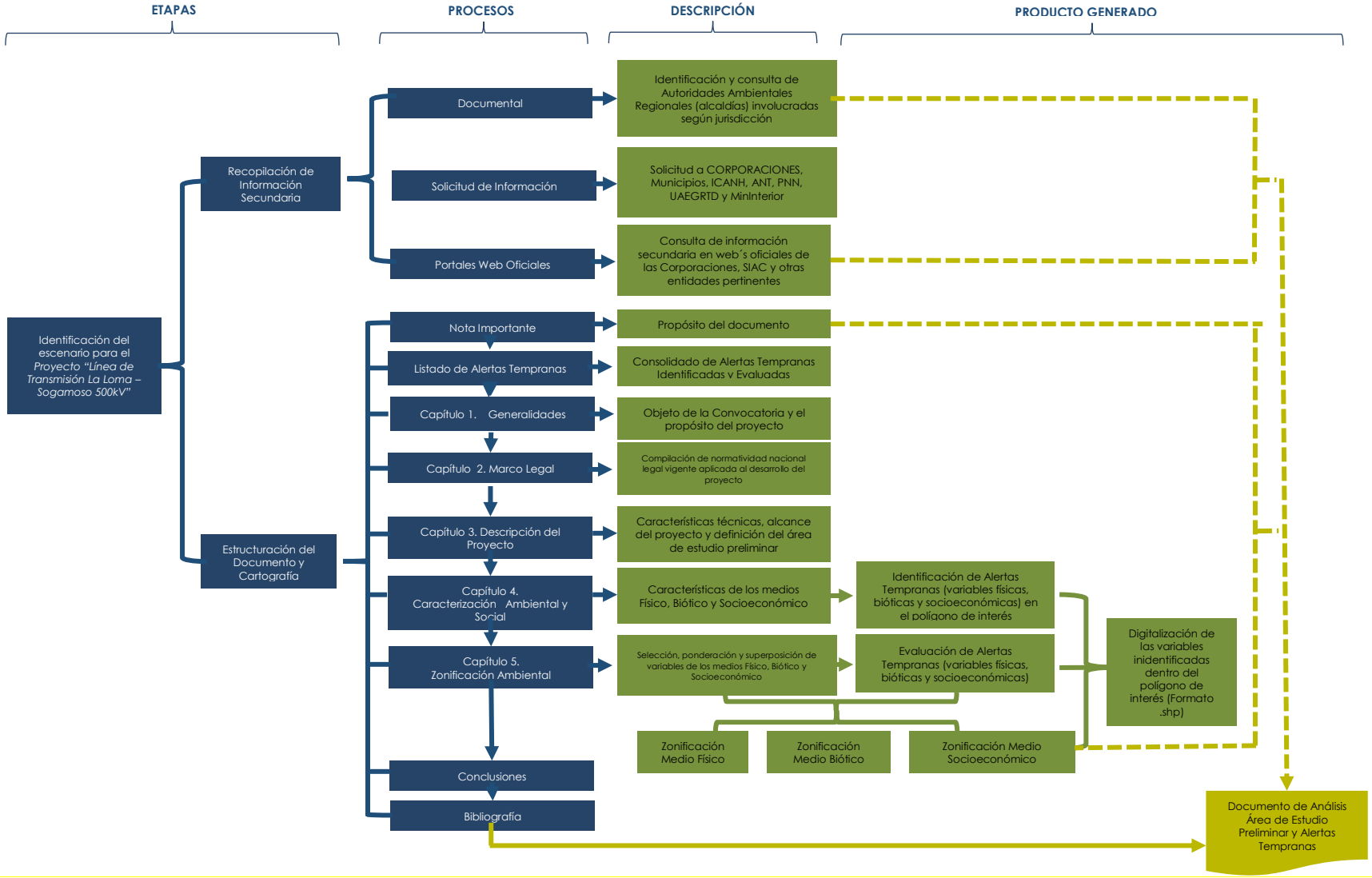
El objetivo de los documentos de alertas tempranas es identificar de manera preliminar las posibilidades y condicionantes de tipo ambiental, específicamente en los medios físico, biótico y socioeconómico, para el desarrollo de los proyectos de transmisión de energía eléctrica objeto de convocatoria pública, 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 "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 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 relaciona en la **Figura 0.1** permite comprender el proceso metodológico para la elaboración del presente documento.

Figura 0.1 Flujograma de la metodología para la elaboración del documento



Fuente: UPME, 2018

1. 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.

1.1 DOCUMENTAL

Se consultó información de entidades como el Ministerio del Interior, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), LEGIS, entre otras.

1.2 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:

- **Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's)**

  - Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)
  - Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR)
  - Corporación Autónoma Regional del Norte de Santander (COPONOR)
  - Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPOMAG)
  - Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB)
  - Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB)

- **Alcaldías y Gobernaciones**

  - Gobernación del departamento de Bolívar
  - Alcaldía Municipal de El Peñón, Bolívar
  - Alcaldía Municipal de Morales, Bolívar
  - Alcaldía Municipal de Regidor, Bolívar
  - Alcaldía Municipal de Río Viejo, Bolívar
  - Alcaldía Municipal de San Martín de Loba, Bolívar

- Alcaldía Municipal de Simití, Bolívar
- Gobernación del departamento de Santander
- Alcaldía Municipal de Betulia, Santander
- Alcaldía Municipal de Sabana de Torres, Santander
- Alcaldía Municipal de Puerto Wilches, Santander
- Alcaldía Municipal de Girón, Santander
- Alcaldía Municipal de Lebrija, Santander
- Alcaldía Municipal de Rionegro, Santander
- Gobernación del departamento de Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de Ábrego, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de Cáchira, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de Convención, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de El Carmen, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de La esperanza, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de Ocaña, Norte de Santander
- Alcaldía Municipal de El Banco, Magdalena
- Gobernación del departamento de Cesar
- Alcaldía Municipal de Aguachica, Cesar
- Alcaldía Municipal de Astrea, Cesar
- Alcaldía Municipal de Chimichagua, Cesar
- Alcaldía Municipal de Chiriguaná, Cesar
- Alcaldía Municipal de Curumaní, Cesar
- Alcaldía Municipal de El paso, Cesar
- Alcaldía Municipal de Gamarra, Cesar
- Alcaldía Municipal de González, Cesar
- Alcaldía Municipal de La Gloria, Cesar
- Alcaldía Municipal de La Jagua de Ibirico, Cesar
- Alcaldía Municipal de Pailitas, Cesar
- Alcaldía Municipal de Pelaya, Cesar
- Alcaldía Municipal de Río de Oro, Cesar
- Alcaldía Municipal de San Alberto, Cesar
- Alcaldía Municipal de San Martín, Cesar
- Alcaldía Municipal de Tamalameque, Cesar

La información consultada y el estado de cada trámite a la fecha se encuentran en el "**Anexo 3. Correspondencia**".

➢ **Entidades Oficiales Nacionales**

Así mismo, se consultó mediante oficio a las siguientes entidades: Ministerio del Interior, Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNN, Instituto Colombiano de Antropología e Historia – ICANH, Agencia Nacional de Tierras - ANT y a la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas – UAEGRTD.

1.3 PORTALES WEB OFICIALES:

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

Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC "Liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los Institutos de Investigación Ambiental: el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), así como las Unidades Administrativas Especiales, el Sistema de Parques Nacionales y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA".

2. 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 "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 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 clave para la adecuada planeación de los proyectos de transmisión.

El listado de alertas tempranas (formato que se ilustra en la **Tabla 2.1**, la **Tabla 2.2** y la **Tabla 2.3**), 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 2.1 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 "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 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 FÍSICO**	**EVALUADA**
SI	**NO**		**NIVEL**
		Amenaza por inundación	
		Riesgo por Fallamiento	
		Clases Agrológicas	
		Amenaza por remoción en masa	
		Sismicidad	
		Susceptibilidad a Erosión	

Fuente: UPME, 2018

Tabla 2.2 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 "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 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**
		Parques Nacionales Naturales (PNN).	
		Bosque Seco Tropical	
		Reserva Forestal Protectora Nacional	
		Complejos de Páramos	
		AICA's	
		Humedales	
		Rondas de protección hídrica	
		Distribución de especies sensibles	
		Distritos Regionales Manejo Integrado	
		Áreas de importancia ambiental local	
		Reservas Naturales de la Sociedad Civil	
		Lista roja de ecosistemas	
		Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680	
		Susceptibilidad a Incendios Forestales	
	NO	Distritos Conservación Suelos	
	NO	Parques Regionales Naturales (PNR).	
	NO	Áreas Recreación	
	NO	Distrito Nacional de Manejo Integrado	
	NO	Reserva Forestal Protectora Regional	
	NO	Humedales RAMSAR	
	NO	Reservas de la Biósfera	

Fuente: UPME, 2018

Tabla 2.3 Formato para el listado de alertas tempranas del medio socioeconómico

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS	
	PROYECTO ***"Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto Línea de Transmisión La Loma –Sogamoso 500kV.***

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 intermedias	
		Bienes de interés cultural del ámbito nacional	
		Hallazgos Arqueológicos	
		Solicitudes de restitución de tierras	
		Presencia de grupos armados	
		Presencia de aeropuertos	
		Presencia de Vías	
		Avance del desminado humanitario	
		Cultivos ilícitos y rutas de narcotráfico	
		Accidentes por MAP Y MUSE	
		Municipios ZOMAC	
		Reservas Campesinas	
		Desplazamiento Forzado	
		Sitios de interés histórico	
		Resguardos Indígenas	
		Estimación de informalidad	
		Licencias Ambientales de Proyectos de hidrocarburos	
		Áreas para explotación de hidrocarburos	
		Ductos hidrocarburos: poliductos, propano ductos, oleoductos, o naftaductos.	
		Pozos otorgados: hidrocarburos	

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS			
		PROYECTO ***"Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto Línea de Transmisión La Loma –Sogamoso 500kV.***	
		Etapa de áreas mapa de tierras de ANH	
		Títulos mineros	
		Proyectos sector Agrícola: Distritos de Riego	
		Programas con Enfoque Territorial - PDET	
		Centros poblados	
		Comunidades Rom	
		Tamaño de los predios	
		Proyectos de Infraestructura vial-Carreteras	
		Proyectos de Infraestructura vial-túneles	
		Proyectos sector eléctrico: líneas proyecto eléctrico	
		Destino económico de los predios	
		Tenencia de la tierra	
		Avalúo catastral	
		Avalúo catastral integral	
		Proyectos de Infraestructura vial-Peajes	
		Consejos Comunitarios	
		Comunidades Raizales	
		Comunidades Palenqueras	
		Comunidades Barequeros	
		Comunidades Afrodescendientes	
		Proyectos Sector agrícola: Agroquímicos o pesticidas	
		Construcción u operación de puertos marítimos	

Fuente: UPME, 2018

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 2.4**).

Tabla 2.4 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 2.5.**

Tabla 2.5 Niveles de sensibilidad para las alertas tempranas

NIVEL DE ALERTA		DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA
Nivel 1		Un nivel de alerta 1 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones: • 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		Un nivel de alerta 2 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones: • 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		Un nivel de alerta 3 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones: • 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		Un nivel de alerta 4 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones: • La variable presenta un grado de sensibilidad predominantemente Muy Alto. • 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 2.6**):

Tabla 2.6 representación gráfica del nivel de alerta

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

Fuente: UPME, 2018.

2.1 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.

2.2 CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL

Para la elaboración de este capítulo, se destacó la información del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) 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.

2.3 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:

2.3.1 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 la subestación La Loma 500 kV y la subestación Sogamoso 500 kV con sus coordenadas planas (MAGNA SIRGAS) y geográficas (WGS84).

2.3.2 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

En este apartado se incluyó la descripción y alcance técnico del proyecto "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 kV" definido por la UPME.

2.3.3 ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

En este numeral se encuentra la localización, división político-administrativa, autoridades ambientales con injerencia en el área de estudio preliminar (Corporación Autónoma Regional de Santander - CAS, la Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR, la Corporación Autónoma Regional del Norte de Santander - COPONOR, la Corporación Autónoma Regional del Magdalena - CORPOMAG, la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB y la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar - CSB), 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.

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

A partir del análisis del alcance técnico del proyecto "Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 kV", su ubicación y el 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 proyecto:

2.4.1 MEDIO FÍSICO

La caracterización del medio físico permitió identificar de forma preliminar y general, aspectos como la susceptibilidad, vulnerabilidad y aptitud de este medio en un área de estudio para el desarrollo de un proyecto de transmisión; en este apartado se identificaron las principales características como geología, geomorfología, suelos, hidrogeología, hidrografía, usos del agua y atmósfera, con el objetivo de prever en fases tempranas los principales condicionantes para el desarrollo, construcción y puesta en marcha del proyecto. Las variables evaluadas fueron:

2.4.1.1 GEOLOGÍA

- **Geología General y Estructural**

La caracterización de las unidades y las estructuras geológicas presentes en el área de estudio se realizaron 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 47 Chiriguaná, 48 La Jagua, 55 El Banco, 56 San Roque, 65 Tamalameque, 66 Miraflores, 75 Aguachica, 76 Ocaña, 85 Simití, 86 Abrego, 96 Bocas del Rosario, 97 Cáchira, 108 Puerto Wilches, 109 Rionegro y sus respectivas memorias explicativas, que compilan la información publicada por diferentes autores 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.

- **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 planchas 47 Chiriguaná, 48 La Jagua, 55 El Banco, 56 San Roque, 65 Tamalameque, 66 Miraflores, 75 Aguachica, 76 Ocaña, 85 Simití, 86 Abrego, 96 Bocas del Rosario, 97 Cáchira, 108 Puerto Wilches y 109 Rionegro, disponibles en el sitio web https://miig.sgc.gov.co/Paginas/advanced.aspx.

Además, estos eventos tectónicos deforman las unidades geológicas y originan algunos rasgos estructurales que pueden distinguirse en la superficie del terreno (morfoestructuras), por esto se construyó un mapa de sombras que resalta las geoformas del área de estudio con el objetivo de distinguir las morfoestructuras presentes. Este mapa se obtuvo 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_26535_FBS_F0150_RT1, AP_26535_FBS_F0160_RT1, AP_26535_FBS_F0170_RT1, AP_26637_FBS_F0120_RT1, AP_26637_FBS_F0130_RT1, AP_26637_FBS_F0140_RT1, AP_26637_FBS_F0150_RT1, AP_26637_FBS_F0160_RT1, AP_26637_FBS_F0170_RT1, AP_26637_FBS_F0180_RT1, AP_26885_FBS_F0120_RT1,

AP_26885_FBS_F0130_RT1, AP_26885_FBS_F0140_RT1, AP_26885_FBS_F0150_RT1, AP_26885_FBS_F0160_RT1, AP_26885_FBS_F0170_RT1, AP_26885_FBS_F0180_RT1, AP_26885_FBS_F0190_RT1, AP_26958_FBS_F0120_RT1, AP_26958_FBS_F0130_RT1, AP_26958_FBS_F0140_RT1, AP_26958_FBS_F0150_RT1, AP_26958_FBS_F0160_RT1, AP_26958_FBS_F0170_RT1, AP_26958_FBS_F0180_RT1, AP_27060_FBS_F0120_RT1, AP_27060_FBS_F0130_RT1, AP_27060_FBS_F0140_RT1, AP_27060_FBS_F0150_RT1, AP_27060_FBS_F0160_RT1, AP_27060_FBS_F0170_RT1, AP_27060_FBS_F0180_RT1, AP_27133_FBS_F0120_RT1, AP_27133_FBS_F0130_RT1, AP_27133_FBS_F0140_RT1, AP_27133_FBS_F0150_RT1, AP_27133_FBS_F0160_RT1, AP_27133_FBS_F0170_RT1, AP_27133_FBS_F0180_RT1, AP_27133_FBS_F0190_RT1, AP_27206_FBS_F0120_RT1, AP_27206_FBS_F0130_RT1, AP_27206_FBS_F0140_RT1, AP_27381_FBS_F0120_RT1, AP_27381_FBS_F0130_RT1, AP_27381_FBS_F0140_RT1, AP_27381_FBS_F0150_RT1, AP_27381_FBS_F0160_RT1, AP_27381_FBS_F0170_RT1 y AP_27381_FBS_F0180_RT1), recuperadas del sitio web https://vertex.daac.asf.alaska.edu/

- **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/.

2.4.1.2 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 al área de estudio de este proyecto se encuentran geoformas de origen estructural, denudacional, fluvial y antropogénico.

- **Morfografía**

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 la planchas 47 Chiriguaná, 55 El Banco, 65 Tamalameque, 75 Aguachica, 85 Simití, 96 Bocas del Rosario, 97 Cáchira, 108 Puerto Wilches, 109 Rionegro y sus respectivas memorias explicativas, 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, debido a que la cartografía geomorfológica de la parte occidental de esta área aún no ha sido publicada en el Motor de Integración de Información Geocientífica.

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.

Por lo tanto, para caracterizar esta variable en el área de estudio se elaboraron y analizaron dos salidas gráficas. En una de estas representaciones, se muestra la relación entre pendiente y grado de erosión, considerando que a mayor inclinación del terreno se favorece la capacidad de arranque y transporte de los agentes erosivos, mientras en las planicies estos agentes sufren una considerable pérdida de energía y se favorece la acumulación de sedimentos. En la otra representación se ilustra la relación entre cobertura y grado de erosión, considerando que las coberturas naturales como los bosques, las áreas húmedas y las superficies de agua brindan mayor protección al suelo frente a la acción de agentes erosivos.

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 se especificaron en la sección 6.1.1.2 Tectónica), 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 el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Versión 2.1, Escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017), 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 2.7**.

Tabla 2.7 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 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

- **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 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.

Relieve:

El relieve representa la forma de la superficie del área de estudio y puede expresarse a través de diversas variables, en este caso se eligió la pendiente del terreno, considerando que refleja la diferencia entre cotas observadas en el paisaje. En la **Tabla 2.8** se muestra el valor y la calificación de la CVP que se asignó a cada rango de pendiente, variable clasificada en función de lo propuesto por el IGAC en sus estudios generales de suelos y zonificación de tierras a escala 1:100.000.

Tabla 2.8 Valoración y calificación del relieve según la CVP

TIPO DE RELIEVE	VALOR	DESCRIPCIÓN DE LA VALORACIÓN	CALIFICACIÓN
Plano	1	No se observan detalles singulares y la pendiente del terreno es menor al 7%.	Muy Baja
Ondulado	2	Colinas bajas a medias, fondos de valles planos y se observan pocos detalles singulares. La pendiente del terreno está entre 7% - 12%.	Baja
Accidentado	3	Presencia de formas erosivas o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de detalles interesantes. La pendiente del terreno está entre 12% - 25%.	Media
Montañoso	4	Relieve de gran variedad superficial, con presencia de rasgos singulares. La pendiente del terreno está entre 25% - 50%.	Alta
Escarpado	5	Relieve muy montañoso, marcado y prominente; con rasgos singulares y dominantes. La pendiente del terreno es mayor a 50%.	Muy Alta

Fuente: Consultor, adaptado de IGAC, 2009

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 se especificaron en la sección 6.1.1.2 Tectónica), recuperadas del sitio web https://vertex.daac.asf.alaska.edu/. Una vez generado el mapa de pendientes requerido, se reclasificó en los rangos especificados en la **Tabla 2.8**.

Coberturas del suelo:

Las coberturas del suelo presentes en el área de estudio se caracterizaron a partir del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Versión 2.1, Escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017), que se realizó a partir de la metodología CORINE Land Cover adaptada para el país (IDEAM, 2010). Estas coberturas se agruparon en cinco categorías correspondientes a las unidades de nivel uno establecidas en la mencionada metodología, además, se planteó una categoría

adicional denominada "otras", donde se agrupan las tierras desnudas o degradadas y las zonas quemadas, clasificadas como unidades de coberturas nivel tres. En la **Tabla 2.9** 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 2.9 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 2.10.**

Tabla 2.10 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 2.11**.

Tabla 2.11 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

- **Degradación por Erosión**

La erosión es el desgaste que sufre la superficie terrestre por la acción de agentes erosivos como el agua, el viento, el hielo o la gravedad sobre los materiales geológicos. Irremediablemente, la erosión del suelo implica una degradación progresiva de sus condiciones naturales, sin embargo, la severidad y la velocidad del proceso varían de acuerdo a las características del terreno y a la hidrología de la región que se considere. Para caracterizar esta variable en el área de estudio, se consultó el mapa de zonificación del grado de erosión del territorio colombiano realizado por el IGAC en el año 2012 y publicado en el sitio web http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas.

- **Remoción en masa**

La susceptibilidad de un terreno a 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/.

2.4.1.3 SUELOS

- **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.

Adicionalmente, para la identificación y definición de los usos potenciales del suelo, se revisó la información disponible en los instrumentos de ordenamiento territorial que los municipios y/o gobernaciones suministraron a la UPME (**Anexo_3_Correspondencia**), no obstante, aunque se contó con información técnica no se encontró información cartográfica actualizada dentro de la información disponible.

- **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 de los Departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar, Santander y Norte de Santander (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 1997, 2002, 2006, 2009a, 2013a) 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 tierras se clasifican en ocho (8) clases agrológicas, las cuales se describen a continuación:

- **Clase I:**

  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. 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 II:**

  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 III:**

  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 IV:**

  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 rigurosos y algo difíciles de aplicar.

- **Clase V:**

  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. Esta 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 VI:**

  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 VII:**

  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 VIII:**
  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.

- **Uso Actual del Suelo**

Para definir el uso actual del suelo se realizó una clasificación del campo de las coberturas de la tierra registradas en el mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia 2017. Versión 2.1. Escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017) que se realizó teniendo en cuenta la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010).

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 2.4 (Áreas agrícolas heterogéneas). Se excluye únicamente 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) y 2.3.3 (Pastos enmalezados).

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 a 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 Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, 2013) que se encuentra en el portal http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia.

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)

Oferta Ambiental

La zonificación agrologica del área de estudio preliminar es el resultado del análisis de los estudios de suelos a escala 1:100.000 desarrollados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC. Para obtener los datos de la zonificación se empleó la información cartográfica georreferenciada del Mapa de Clasificación de tierras por su Oferta Ambiental a escala 1:100.000 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2013b), en donde se identificaron las unidades presentes en el polígono. La información se encuentra disponible en http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia.

Zonificación de tierras para el cultivo comercial de especies de interés

La evaluación de tierras del área de estudio se basó en la metodología de evaluación propuesta por la UPRA (UPRA, 2013). En esta 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 2.12**

Tabla 2.12 Productos zonificados por la UPRA

PRODUCTO	
Aguacate hass	Papa semestre 1
Ají tabasco	Papa semestre 2
Cacao	Papaya
Caucho	Pimentón
Cebolla bulbo semestre 1	Piña
Cebolla bulbo semestre 2	Plantaciones forestales
Fresa	Cachama
Maíz semestre 1	Bocachico
Maíz semestre 2	Tilapia
Mango	Trucha
Palma de aceite	Granjas avícolas

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.

2.4.1.4 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.

De acuerdo con lo anterior, se realizó una descripción hidrogeológica del área en cuestión con base en el Estudio Nacional del Agua realizado por el IDEAM en el año 2010, en el que se caracterizan las Provincias Hidrogeológicas de Colombia, es decir, aquellas unidades mayores definidas por unidades geológicas y separadas por rasgos estructurales que actúan como barreras y delimitan las cuencas de aguas subterráneas. Los resultados de este estudio se encuentran disponibles para libre consulta y descarga en el sitio web http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021888/021888.htm.

2.4.1.5 HIDROGRAFÍA

- **Zonificación hidrográfica**

La zonificación hidrográfica del área de estudio, se basó en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas - POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia elaborada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2013).

Su espacialización se realizó a partir de la capa correspondiente a la Zonificación hidrográfica suministrada por el IDEAM (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2013), disponible en el catálogo de mapas del SIAC: http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas.

- **Ecosistemas lénticos y lóticos**

Para la identificación de ecosistemas lénticos y lóticos en el área de estudio preliminar, se tomó la Cartografía Básica escala 1:100.000 (Cubrimiento Nacional) 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, estos son: ecosistemas coralinos, cuerpos de agua artificiales, fondos duros y blandos, lagos, lagunas, manglares, ecosistemas transicionales transformados, turberas, praderas de pastos marinos y zonas pantanosas, en los casos que apliquen. Los ecosistemas que se excluyeron corresponden a aquellos que presentan estacionalidad como los arbustales, los bosques, los herbazales y las sabanas inundables, las áreas abiertas sin vegetación y otros clasificados como ríos y playas. La información cartográfica del IGAC se encuentra disponible en http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia.

- **Planes de ordenación y manejo de cuencas**

Después de consultar a las corporaciones autónomas regionales con jurisdicción en el área de estudio preliminar, se identificaron siete (7) Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA) que se encuentran en fase de actualización o aprobados, estos corresponden a las cuencas de los ríos: Algodonal, Calenturitas, Buturama, Sogamoso, el río Lebrija entre Puerto Wilches y Sabana de Torres y los drenajes directos al Bajo Magdalena.

Esta información permitió conocer la distribución dentro del área de estudio preliminar de las cuencas hidrográficas sujetas a ordenación.

- **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.

2.4.1.6 USOS DEL AGUA

Para el desarrollo de esta variable se realizó la consulta del mapa de captaciones de agua superficiales y subterráneas registradas en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) (IDEAM Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2013). La información se encuentra disponible en el portal http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas.

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

2.4.1.7 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.

Para la estimación espacial de la presión atmosférica promedio multianual, se emplearon Modelos de Elevación Digital (MED), con una resolución de pixel de 12,5 m x 12,5 m obtenidos del satélite ALOS PALSAR (Alaska Satellite Facility, 2011https://vertex.daac.asf.alaska.edu/.) en concordancia con las variables y ecuaciones referenciadas por (Jaime et al., 2007) para la variable presión atmosférica. Los Modelos de Elevación Digital (MED) corresponden a los descritos anteriormente en la **sección** .

La información cartográfica suministrada por el IDEAM de las variables climatológicas, puede ser consultada mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del servidor "Web Map Service (WMS)" (Instituto De Hidrología, 2014e). El link que permite visualizar la información en el software SIG es el siguiente: http://geoapps.ideam.gov.co:8080/geoserver/Clima/wms

- **Presión atmosférica**

A partir de la información procedente de 153 estaciones en Colombia, se estimó la relación entre la superficie, altura del nivel del mar del terreno en específico y el promedio multianual de la presión atmosférica (Jaime et al., 2007). En función del MED y la ecuación citada por (Jaime et al., 2007), se generó una capa ráster que posteriormente fue caracterizada, la cual relaciona la distribución espacial de la presión atmosférica promedio multianual para el área de estudio preliminar, a partir de la herramienta Raster Calculator del software ArcGIS.

- **Temperatura**

Para la caracterización de esta variable se consultaron los mapas de Distribución de la Temperatura Máxima (Instituto De Hidrología, 2014a), Distribución de la Temperatura Media (Instituto De Hidrología, 2014b) y Distribución de la Temperatura Mínima (Instituto De Hidrología, 2014c) elaborados y suministrados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

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

- **Precipitación**

La identificación de los rangos de precipitación para el área de estudio se realizó a partir del Mapa de Precipitación Media Total Anual elaborado y suministrado por el IDEAM (Instituto De Hidrología, 2014g). Con la información obtenida, se caracterizó la precipitación dentro del polígono seleccionado.

- **Velocidad y dirección del viento**

A partir de la caracterización de la dirección y velocidad del viento promedio multianual disponible en el Atlas de Viento Interactivo generados por el IDEAM (Instituto De Hidrología, 2015b) (Instituto De Hidrología, 2015a), se obtuvo la información para describir la distribución espacial de la velocidad [m/s] y la dirección [°] de los vientos para el área de estudio preliminar.

- **Radiación solar**

A partir de la caracterización del mapa de radiación solar global, generado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (Instituto De Hidrología, 2010), que se encuentra disponible en el Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC (http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas) se obtuvo la información para caracterizar los rangos de radiación solar del área de estudio preliminar del proyecto La Loma - Sogamoso.

- **Humedad relativa**

La humedad relativa para el área de estudio preliminar se extrajo del mapa de Humedad Relativa Anual elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Instituto De Hidrología, 2014f). A partir de esta información se obtuvo la información que permitió caracterizar esta variable dentro del área de estudio preliminar del proyecto La Loma - Sogamoso.

- **Evaporación**

Para la elaboración de la caracterización de la evaporación en el área de estudio preliminar, se empleó el mapa de Evaporación Total Anual elaborado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (Instituto De Hidrología, 2014d). De este mapa se extrajo la información necesaria para describir los rangos de evaporación dentro del área analizada.

- **Nivel Ceráunico**

A partir de la caracterización espacio-temporal de las descargas eléctricas atmosféricas en Colombia (Torres & Castaño, 1991), se generó un mapa de nivel ceráunico, en el cual se evidencia la distribución espacial de la frecuencia de los rayos en el territorio colombiano. Por tanto, a partir de esta información se generó la caracterización de esta variable y se describieron las líneas isoceráunicas en el área de estudio preliminar.

- **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 Metereología 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).

2.4.2 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.

2.4.2.1 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).

Sistema de Parques Nacionales Naturales

En estas áreas se permite actividades de conservación y control, recuperación, investigación, educación, recreación y cultura; están conformados por las siguientes áreas:

- Parque Nacional
- Reserva Natural
- Área Natural Única
- Santuario de Flora
- Santuario de Fauna
- Vía Parque

- **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).

Reservas Forestales Protectoras (Nacional y Regional):

Esta categoría preserva bosques que han sido intervenidos, las comunidades en ocasiones pueden hacer un uso sostenible de los recursos presentes, pero siempre manteniendo el objetivo principal de conservación. Se encuentran a nivel nacional y regional.

Parques Naturales Regionales

Las características de paisaje, ecosistemas y funciones se encuentran a nivel regional, se reservan para la preservación, restauración, conocimiento y disfrute de la población. Son establecidas por las Corporaciones Autónomas Regionales.

Distritos de Manejo Integrado (Nacional y Regional)

El paisaje y ecosistema mantienen su composición y estructura, estas áreas han sufrido intervenciones humanas y se ponen al alcance de la población mediante un uso sostenible.

Distritos de conservación de Suelos

Los ecosistemas se encuentran a nivel regional, se ponen al alcance de la población para su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute.

Áreas de Recreación

Las funciones y composición de estas áreas han sido alteradas, pero pueden ser recuperadas, sus valores naturales se ponen al alcance de la población, con el fin de proveer espacios para el deleite, la educación y la valoración social de la naturaleza.

Reservas Naturales de la Sociedad Civil

Son áreas privadas registradas voluntariamente por sus propietarios ante el Sistema de Parques Nacionales Naturales (Parques Nacionales Naturales, 2018c).

Áreas de importancia ambiental local

Esta información se consultó en los instrumentos de ordenamiento territorial de los siguientes municipios: San Martín, Río de Oro, González, Aguachica, Pelaya,

Pailitas, Curumaní, La Jagua de Ibirico, El Paso, Astrea, El Banco, La Esperanza, Ábrego, Ocaña, El Carmen, Betulia, Girón, Lebrija, para los cuales se describen las zonas con categorías de protección ambiental.

2.4.2.2 ECOSISTEMAS SENSIBLES Y/O ESTRATÉGICOS

- **Bosque Seco Tropical**

Dada su alta importancia y su riesgo a desaparecer es declarado como un ecosistema estratégico para la conservación por el Ministerio de Medio Ambiente (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014d). La información empleada para este componente se adquiere de la delimitación realizada por el instituto Alexander Von Humboldt, la cual se encuentra disponible en el SIAC con el nombre "Bosque seco tropical escala 1:100.000"(Instituto Alexander Von Humboldt, 2014c).

- **Complejos de Páramos**

Los ecosistemas de páramos son considerados estratégicos por los múltiples servicios ambientales que presentan, como servicios de amortiguación frente a fenómenos naturales (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014a). Para su identificación se empleó la información suministrada por MinAmbiente (2018), referente a la ubicación del ecosistema de paramos en Colombia (Atlas de Páramos 2012 1:100000, Complejos de páramos a escala 1:100.000; MADS, Delimitación de paramos 1:25000 y 1:100000 2016, MADS), elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2016), con la colaboración del Instituto Alexander Von Humboldt.

- **Humedales**

Al igual que los páramos, los humedales son considerados como ecosistemas estratégicos, los cuales cumplen con múltiples servicios ecosistémicos (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014a). La información empleada para evaluar su localización, se obtuvo de la capa de Ecosistemas acuáticos, costeros, marinos e insulares (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), 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, estos son: ecosistemas coralinos, cuerpos de agua artificiales, fondos duros y blandos, lagos, lagunas, manglares, ecosistemas transicionales transformados, turberas, praderas de pastos marinos y zonas pantanosas. Los ecosistemas que se excluyeron corresponden a aquellos que presentan estacionalidad como los arbustales, los bosques, los herbazales y las sabanas inundables, las áreas abiertas sin vegetación y otros clasificados como ríos y playas.

- **Rondas de protección de cuerpos de agua**

La delimitación de las rondas hídricas se encuentra demarcada por el Decreto 2245 del 29 de diciembre de 2017, donde se define como "*faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho*" (MinAmbiente, 2017). En el análisis se tomaron como base los cuerpos de agua identificados en el componente físico y se procedió a realizar la delimitación de 30 metros de los cuerpos de agua.

- **Áreas del Portafolio de sitios Prioritarias para la Conservación**

La existencia de áreas inmersas dentro de portafolios regionales de conservación se basó en los documentos sobre la temática desarrollados por The Nature Conservancy (TNC) (2016), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH 2015), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM 2016), y la cartografía suministrada en el año 2016 por parte de Unidad Administrativa Especial Parques Nacionales Naturales de Colombia-UAESPNN.

2.4.2.3 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**

En estas áreas se busca garantizar el bienestar humano de forma integral con la naturaleza, son de carácter internacional en el marco del programa MAB de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, 2018). La información para su delimitación se obtuvo del SIAC, donde se encuentra con el nombre de "Reserva de la Biósfera" del MADS (Min Ambiente et al., 2018).

- **AICA's**

Un Área Importante para la Conservación de Aves, es un estándar internacional, que se establece o se identifica atendiendo criterios técnicos que consideran la presencia de especies de aves que son prioritarias para la conservación.

Esta estrategia de conservación, acoge sitios que son altamente prioritarios para la conservación de las aves y la biodiversidad, considerados "hotspots" irreemplazables y potencialmente vulnerables (Instituto Alexander Von Humboldt,

2014b). La información referenciada de estas áreas es suministrada por el Instituto Humboldt en el SIAC (Instituto Alexander von Humboldt, 2015).

- **Lista roja de ecosistemas (LRE)**

Esta iniciativa de la IUCN busca evaluar el estado de los ecosistemas a nivel mundial, siguiendo una metodología única que permite evaluar riesgo e integrar información de diferentes dimensiones (Etter, Andrade, Amaya, & Arévalo, 2017). Se toma como referencia los ecosistemas listados por Etter, Andrade, Amaya, & Arévalo (2015). Para evaluar esta variable, se usó el reporte de la LRE obtenido de la plataforma TREMARCTOS, en el cual se identificaron las categorías de amenaza presentes para el área de estudio preliminar.

2.4.2.4 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 Rodrígez, Corredor Gil, & Arias Vargas, 2014).

- **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).

2.4.2.5 BIOMAS Y ECOSISTEMAS

- **Biomas**

Estas categorías ayudan a la caracterización biológica de un ecosistema, y se encuentran asociadas a comunidades de vegetación. Al igual que las zonas de vida, la flora y la fauna, ayudan a dar una visualización general de los ecosistemas en el área de estudio. La información de biomas se obtuvo a partir del shape de "Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia" versión 2.1 del 2017 escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017).

- **Ecosistemas**

El mapa de "Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia" versión 2.1 de 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).

2.4.2.6 COBERTURAS DE LA TIERRA

- **Unidades de cobertura de la tierra**

Las coberturas de la tierra proporcionan información sobre el territorio, necesaria para el conocimiento de los recursos naturales nacionales y el análisis de las formas de ocupación y apropiación del territorio, con lo que se facilitan los procesos de evaluación y seguimiento de los ecosistemas del país (IDEAM, 2010). Éstas fueron identificadas gracias a información disponible en el mapa de "Ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia" versión 2.1 del 2017 escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017).

- **Susceptibilidad a incendios forestales**

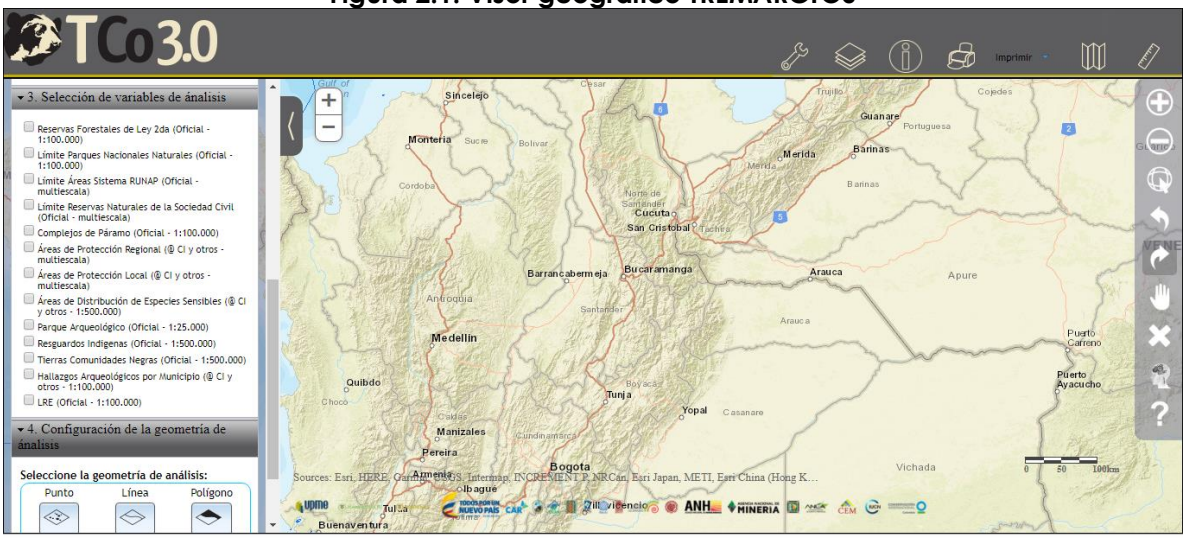
La capa de Susceptibilidad a incendios en la cobertura vegetal en condiciones normales, se obtuvo del Servicio WMS del IDEAM, 2009, escala 1:500.000 (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2009).

Este mapa se realizó basado en datos de la cobertura vegetal y diferentes datos históricos de incendios empleando la metodología propuesta por el IDEAM en el "*Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000*" (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2011)

- **Distribución de especies sensibles**

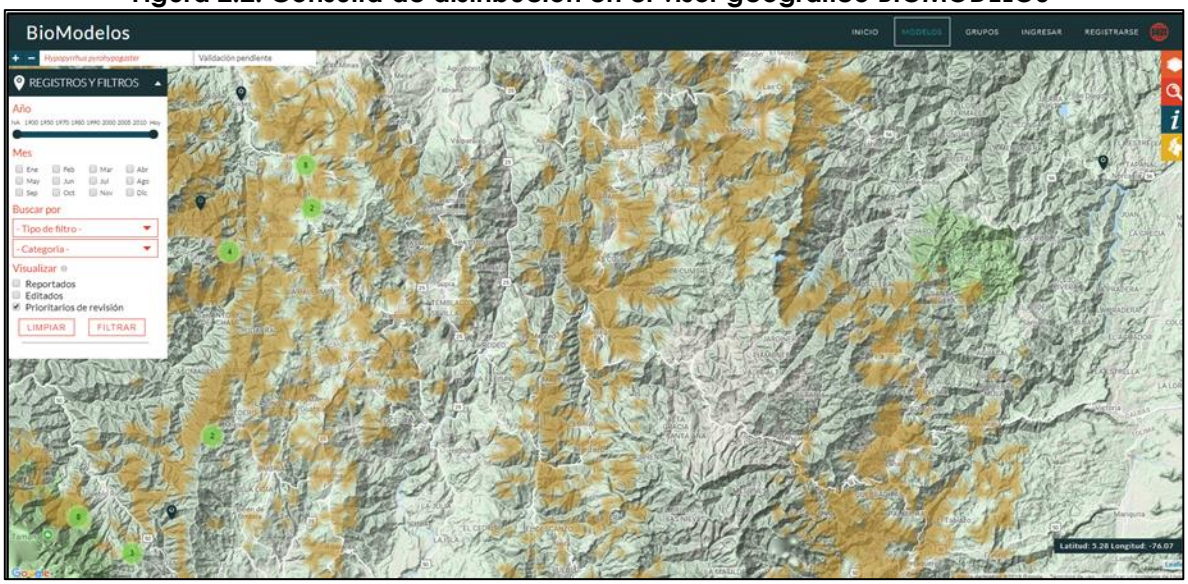
La información georreferenciada con respecto a las Áreas de distribución de especies sensibles, se consultó del visor geográfico TREMARCTOS Colombia versión 3.0 (http: //www.tremarctoscolombia.org) (**Figura 2.1**), en caso de identificarse en los reportes generados por este geovisor, una especie de 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 2.2**). El resultado de este análisis será consignado en la carpeta "**Anexo 5. Reportes**".

Figura 2.1. Visor geográfico TREMARCTOS



Fuente: http: //www.tremarctoscolombia.org

Figura 2.2. Consulta de distribución en el visor geográfico BIOMODELOS



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

➢ Listado de especies en categoría de veda

Se consultó en las diferentes corporaciones que tiene jurisdicción en el área de estudio como la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - CORPONOR, Corporación Autónoma Regional de Cesar – CORPOCESAR y Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG sobre la flora que dentro de su jurisdicción se encuentre bajo la categoría de "Veda".

Para las vedas a nivel nacional, se consultó la normatividad del INDERENA y MINAMBIENTE, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Adicionalmente el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) reglamenta diferentes vedas vigentes en el territorio nacional, las cuales se presentan en la página oficial de este instituto (Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), n.d.).

En el **Anexo_2._Normatividad** se encuentran los actos administrativos relacionados con este numeral.

2.4.2.7 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 (**2.13**) para obtener los factores de compensación.

Tabla 2.13 Criterios para cálculo de factores de compensación

<table>
<tr><th>CRITERIOS</th><th>INFORMACIÓN REQUERIDA</th><th>CÁLCULO</th></tr>
<tr><td>Representatividad</td><td>Ecosistemas

Áreas RUNAP</td><td>Representatividad (%) = [(área Bioma_IAVH en categorías de protección) / (área total del BIOMA_IAVH)] * 100

Se clasifican de la siguiente forma

<table>
<tr><th>Representatividad</th><th>Valor Criterio</th></tr>
<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>
</table></td></tr>
<tr><td>Rareza</td><td>Biomas

Ecosistemas

Biomodelos</td><td>Se debe calcular:
Irreplicabilidad (%) = {[(#veces del bioma en la unidad biótica del ecosistema) /(∑ unidades bióticas del país)] – 1} * 100

Unicidad: suma de los promedios de representatividad de las especies en cada unidad de análisis</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>CRITERIOS</th><th>INFORMACIÓN REQUERIDA</th><th>CÁLCULO</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ra = irreplicabilidad + unicidad/2

Se clasifican de la siguiente forma

<table>
<tr><th>Rareza</th><th>Valor Criterio</th></tr>
<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>
</table></td></tr>
<tr><td>Remanencia</td><td>Coberturas

Grado de transformación</td><td>A partir de las coberturas y el grado de transformación se calculó el estado: en natural o transformado

Se cruzan las capas estado y Bioma_IAVH y se determina la porción de áreas naturales dentro de cada Bioma_IAVH

Se clasifican de la siguiente forma

<table>
<tr><th>Remanencia</th><th>Valor Criterio</th></tr>
<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>
</table></td></tr>
<tr><td>Transformación</td><td>Bosque no bosque

TERRA-I

Bioma</td><td>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.

Se clasifican de la siguiente forma</td></tr>
</table>

CRITERIOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	CÁLCULO

Tasa Transformación anual	Valor Criterio
Muy baja (≤ 0.12 %)	1
Baja (>0.12 ≤ 0.28 %)	1.25
Media (>0.28 ≤ 0.55 %)	1.5
Alta (>0.55 ≤ 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).

2.4.2.8 ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN (CONPES 3680)

Las áreas prioritarias de conservación fueron desarrolladas, con el fin de identificar vacíos de conservación y aumentar la representatividad ecológica del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (MAVDT, 2010).

Las prioridades de conservación continentales se subdividen en ocho categorías, según su orden de prioridad, éstas son definidas sumando criterios de representatividad, naturalidad, desarrollo sostenible y oportunidad para la conservación, en orden descendente de importancia, estas categorías son:

- Omisiones urgentes, naturales y oportunas
- Omisiones urgentes, naturales y sin oportunidad
- Omisiones urgentes y seminaturales
- Omisiones sin urgencia
- Alta insuficiencia y urgente
- Alta insuficiencia sin urgencia
- Baja insuficiencia y urgente
- Baja insuficiencia y sin urgencia

Se consultó el portal SIAC que contiene información en formato shape de las áreas de conservación, la capa tiene el nombre de "Prioridades de Conservación Nacional CONPES 3680" (Parques Nacionales Naturales, 2009).

2.4.2.9 CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático se ha convertido en un aspecto fundamental de discusión en la agenda nacional, debido a la vulnerabilidad del país frente al mismo, es por

esta razón que el IDEAM pone a disposición del público, las comunicaciones nacionales sobre el cambio climático, que corresponden a una estrategia creada en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), estas comunicaciones son la fuente de información y conocimiento técnico para respaldar la toma de decisiones de las regiones y otros interesados, sobre los potenciales efectos del cambio climático en Colombia, con el fin de contribuir a la construcción de un futuro sostenible (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, 2017b).

Cabe resaltar el esfuerzo conjunto del Sector Minero Energético con la creación del "Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el sector Minero Energético", el cual fue adoptado mediante Resolución 40807 del 2 de agosto de 2018. Este plan tiene como objetivo reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático y promover un desarrollo bajo en carbono a nivel sectorial, (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, 2017a).

Para la caracterización de esta variable, se consideraron tres aspectos relevantes relacionados, estos son:

- **Capacidad de adaptación para Colombia a nivel municipal.**

La Capacidad de Adaptación se refiere a las condiciones para afrontar los potenciales daños, afectaciones o pérdidas, junto con las oportunidades que se deriven del cambio climático y/o variabilidad climática. Estos resultados están determinados por las condiciones socioeconómicas e institucionales para lo cual se hizo uso del índice Sisbén III rural transformado, y las capacidades técnicas, que se obtuvieron a través de la calificación de más de 50 criterios por expertos en los temas. Esta variable se evaluó con el archivo tipo Shape referente a este tema, disponible en el SIAC (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2010a).

- **Impacto potencial.**

El impacto potencial del cambio climático fue evaluado por medio del archivo en formato Shape del mapa de impactos potenciales del territorio (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2010c, 2010b), el cual resulta del cruce de la información de la variación de las lluvias esperadas para un periodo específico, y el Índice de Sensibilidad Ambiental (ISA) creado a partir de un promedio entre las variables de suelo, aridez, ecosistemas, coberturas y erosión, a este resultado se le llama afectación potencial, el cual a su vez es cruzado con el Índice Relativo de Afectación (IRA) que corresponde a las pérdidas intangibles relacionadas con los bienes y servicios ambientales.

- **Vulnerabilidad ambiental del territorio colombiano.**

Para analizar esta variable se usó el Shape de Vulnerabilidad ambiental disponible en el SIAC (Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales, 2010e,

2010d), que corresponde a un álgebra de mapas generado entre el Shape de impactos potenciales y la capacidad de adaptación.

2.4.2.10 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.

La información de Reservas forestales de Ley segunda fue obtenida del archivo tipo shape escala 1:100000 suministrado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2018b).

- **Zonificación de las áreas de reserva forestal.**

Para las áreas de reserva forestal de Ley 2ª, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha desarrollado los protocolos de zonificación y ordenamiento, con el fin de orientar los procesos de ordenación ambiental al interior de estas reservas, sirviendo como instrumento de planificación para los diferentes sectores productivos del país, sin generar cambios drásticos en el uso del suelo, ni cambios que impliquen modificar la naturaleza misma de la Reserva Forestal.

Esta zonificación define tres tipos de zonas:

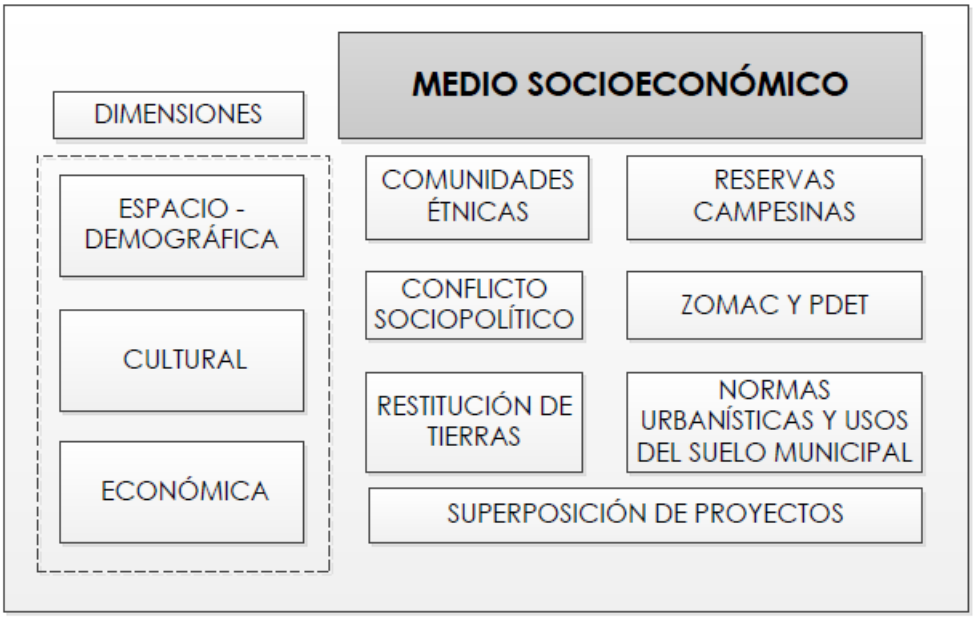
- Zona tipo A: En esta zona se procura el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos que aseguran la oferta de servicios ecosistémicos.
- Zona tipo B: Áreas destinadas al manejo sostenible del recurso forestal.
- Zona tipo C: Áreas que sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal y las cuales deben incorporar el componente forestal.

La información correspondiente a la zonificación de estas áreas de reserva forestal se obtuvo del archivo tipo shape suministrado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2018d).

2.4.3 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 2.3**, 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 2.3 Dimensiones temáticas del Medio Socioeconómico



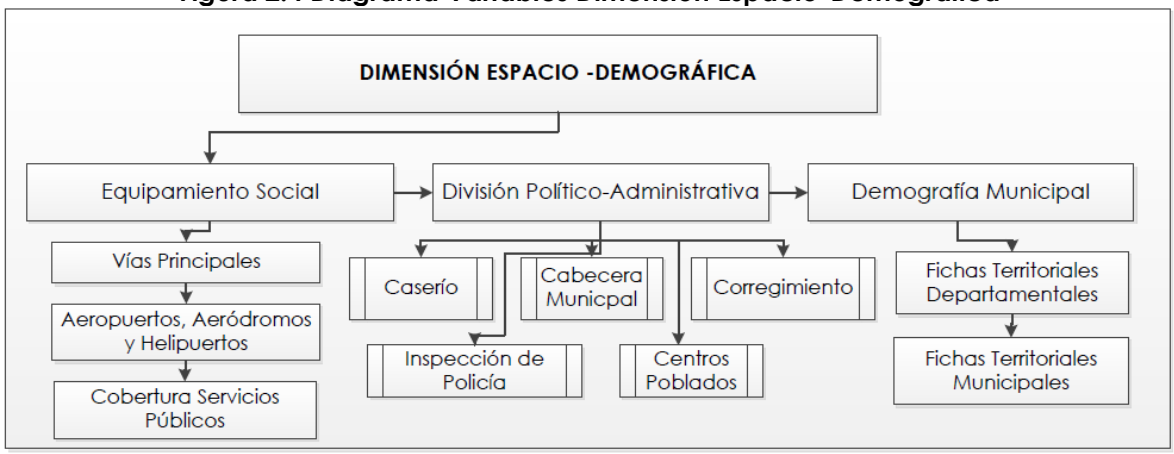
Fuente: Consultor, 2018

2.4.3.1 DIMENSIÓN ESPACIO-DEMOGRÁFICA

Para definir la dimensión espacio-demográfica del área de estudio preliminar, se consultaron algunas fuentes de información oficial, especialmente el portal del DANE conocido como TERRIDATA para la información municipal y departamental; AEROCIVIL para el tema de aeropuertos y aeródromos; 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.

A continuación, en la **Figura 2.4** se describen las variables de esta dimensión y su proceso de búsqueda y descarga de información.

Figura 2.4 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 información de departamentos y municipios se obtuvo de la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1:100.000 (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2018); por su parte, se tomó la información del Departamento Nacional de Estadística para identificar las veredas en la zona (Departamento Nacional de Estadística (DANE), 2015). Dado que las fuentes de información se encuentran en diferentes escalas, la precisión no es muy alta.

- **Demografía Municipal**

Las fichas territoriales obtenidas del portal TERRIDATA ubicado en el enlace https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles (tanto departamentales como municipales) y que se presentan en el respectivo **Anexo 6. Socioeconómico,** contienen "Los principales indicadores de caracterización territorial, información de población desagregada, información relacionada con las brechas territoriales y las capacidades de los municipios, indicadores ambientales, información financiera y presupuestal con datos desagregados para el Sistema General de Participaciones – SGP y el Sistema General de Regalías (SGR)" (DANE-DNP, 2018). En la **Figura 2.5** se muestra el portal DNP al cual se ingresó para obtener las fichas tanto departamentales como municipales. Es importante mencionar que estos archivos auto programados con estadística, son alimentados con datos DANE, la base interna grupo de coordinación SGR, leyes y decretos que establecen la asignación de 2012 a 2015: Decreto 1399 de 2013, Decreto 745 de 2014, Decreto 722 de 2015, Decreto 724 de 2015, Ley 1744 de 2014, Decreto 1450 de 2015, Decreto 1490 de 2015, Resolución 40659 de 2015, entre otros.

En el anexo mencionado, las fichas departamentales se presentan en la carpeta *Fichas departamentales y municipales* con el literal A y las fichas municipales se presentan el literal B. En este sentido, cada ficha se encontrará con el nombre 4.3.1_A_(nombre del departamento) y 4.3.1_B_(nombre del municipio), respectivamente. Dado que a la fecha de creación del presente documento, el portal *Terridata* no permitía la descarga en formato .pdf de las fichas departamentales, en el anexo mencionado, el archivo se muestra con el nombre indicado con anterioridad y en formato *Archivo HTML,* el cual se debe abrir y este dará acceso al portal mencionado. El interesado deberá escribir en la barra de búsqueda el nombre del departamento (Bolívar, Magdalena, Cesar, Norte de Santander o Santander), del cual desea conocer la información mencionada.

En lo que respecta a demografía, las fichas presentan la pirámide poblacional municipal y departamental con datos de 2018, porcentajes de población desagregada por sexo y por área, información sobre población étnica, resguardos indígenas e información del SISBEN con datos a 2018. Así mismo, información sobre cobertura de educación, aspectos relacionados con la salud como tasas de mortalidad materna e infantil, cobertura en los regímenes de salud y cobertura de vacunación, etc., y datos sobre pobreza monetaria.

Es importante anotar que, al momento de acceder a la Ficha Territorial departamentales, el portal *Terridata* no permitía la descarga en formato .pdf de las fichas departamentales, por lo tanto, se anexó en el **Anexo 6. Socioeconómico,** el archivo en formato *Archivo HTML* nombrado como se indicó anteriormente. Este se debe abrir y dará acceso al portal mencionado. El interesado deberá escribir en la barra de búsqueda el nombre del departamento de interés.

Figura 2.5 Obtención de Fichas de Caracterización Municipal y Departamental

Fuente: DANE-DNP, 2018.

En el documento de alertas tempranas se describieron entonces en esta sección, los anexos relacionados con las fichas de acuerdo a los 35 municipios del área de estudio del proyecto y departamentos que la conforman. En la **Figura 2.6** y la **Figura 2.7** se presentan en detalle las variables contenidas dentro de cada una de las fichas en mención.

Figura 2.6 Descripción de las variables de Ficha Departamental del DNP

Fuente: Consultor, 2018 a partir de DNP-DANE, 2017a a partir de https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles .

Figura 2.7 Descripción de las variables de Ficha Municipal del DNP

Fuente: Consultor, 2018 a partir de DNP-DANE, 2017 (a) a partir de https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles .

- **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 instrumentos de ordenamiento territorial de los siguientes municipios: San Martín, Río de Oro, González, Aguachica, Pelaya, Pailitas, Curumaní, La Jagua de Ibirico, El Paso, Astrea, El Banco, La Esperanza, Ábrego, Ocaña, El Carmen, Betulia, Girón, Lebrija. De esta manera, se analizaron los siguientes elementos de infraestructura.

- Equipamiento Urbano

Se buscó información en los diferentes PBOT, EOT, POT de los municipios del área de estudio preliminar antes mencionados.

- Infraestructura Vial

La información empleada en este apartado fue suministrada por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en formato shape (Agencia Nacional de Infraestructura, 2018), la información incluye diferentes concesiones de vías de primera, segunda, tercera y cuarta generación. Para el área de estudio se tomaron las concesiones viales de segunda, tercera y cuarta generación. Adicionalmente, se consultó el portal Hermes del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para información adicional (Instituto Nacional de Vías, 2018).

- Infraestructura aeroportuaria

Para el análisis de este ítem se obtuvo información de la Aeronáutica Civil, sobre diferentes aeropuertos, aeródromos y en general infraestructura aeroportuaria (Aeronáutica Civil, 2018). 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 fueran parte del área de estudio.

Adicionalmente, se consultó el Reglamento Aeronáutico de Colombia para tomar en consideración normatividad básica para el desarrollo de proyectos cercanos a infraestructura aeroportuaria (Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, 2007).

- 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 fichas departamentales o municipales. Sin embargo, en este numeral se hará énfasis en la cobertura de las redes eléctricas contenida en las fuentes de la UPME.

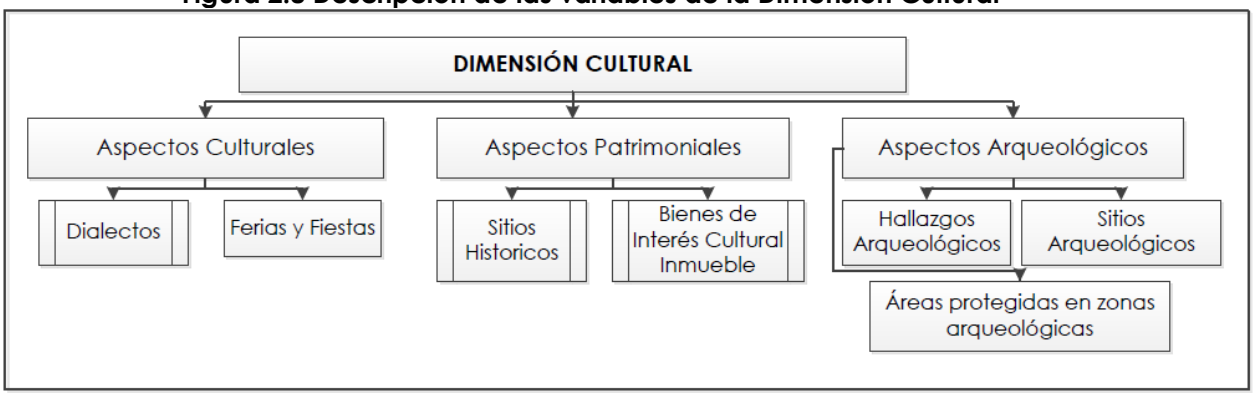
- Centros poblados

En Colombia se encuentran diferentes tipos de centros poblados, los cuales dependen de la cantidad de viviendas y condiciones político – sociales del área, esta división es realizada por el DANE (DANE, n.d.). Para la clasificación de los centros poblados en el área de estudio se obtuvo información de los centros poblados clasificados por el DANE en el 2012 del portal web https://geonode.umaic.org (DANE, 2012).

2.4.3.2 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 2.8**.

Figura 2.8 Descripción de las variables de la Dimensión Cultural



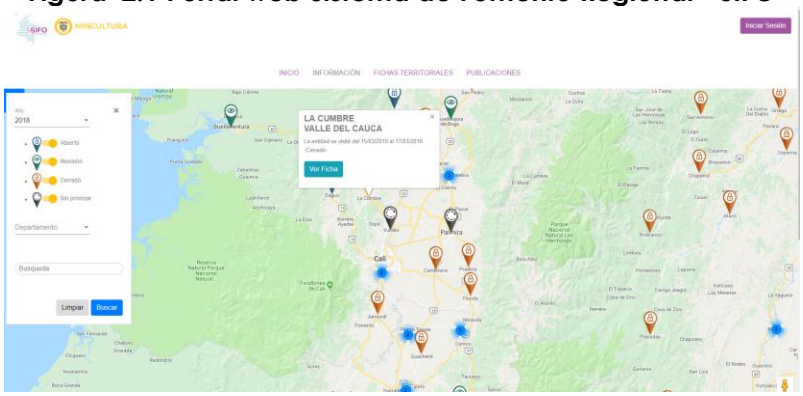
Fuente: Consultor, 2018.

- **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.

La información correspondiente a Ferias y Fiestas se consultó del portal del Sistema de Fomento Regional del Ministerio de Cultura – SIFO, en el cual a través de Fichas Territoriales, en el apartado de Generalidades, se puede acceder a la información de ferias y fiestas. Dichas fichas se encuentran en el **Anexo 6. Socioeconómico**, nombradas de la siguiente manera: 4.3.2_B_Sifo _ Ficha Territorial_(nombre del municipio).
Para el municipio de Pailitas, fue consultado el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019.

Figura 2.1 Portal web Sistema de Fomento Regional - SIFO



Fuente: SIFO, 2018.

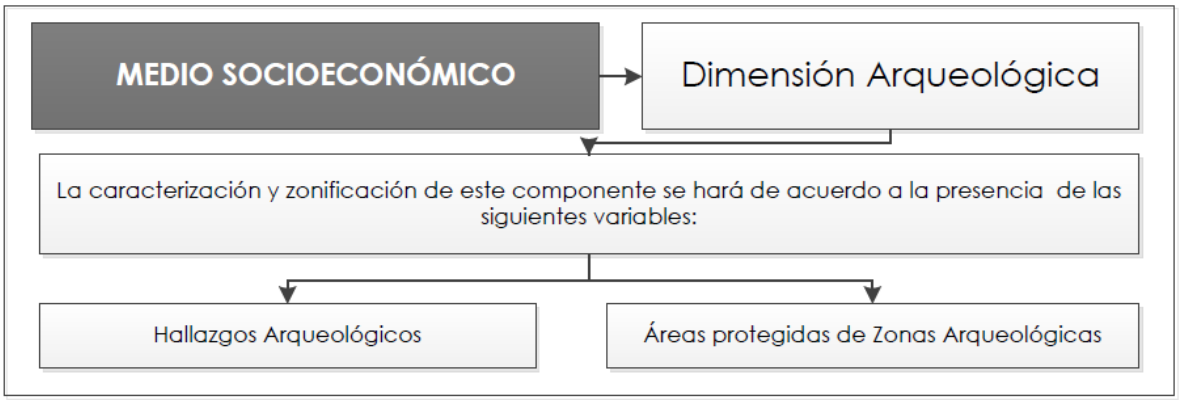
Por otro lado, en cuanto a la caracterización de los sitios históricos, bienes de interés cultural inmueble, se utilizó la información georreferenciada suministrada por el Ministerio de Cultura, en la cual se ubican los bienes de interés cultural del ámbito nacional, sobre el área de estudio. Para los sitios históricos y patrimoniales de cada municipio se consultaron sus documentos de ordenamiento territorial, los cuales se relacionaron en el **Anexo 2. Normativo**; obteniendo resultados únicamente en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2000 -2009 de Curumaní, Cesar; en el EOT 2003-2013 de Lebrija, Santander, PBOT 2001-2010 de El Banco, Magdalena, el POT 2001-2010 de Aguachica, Cesar; el EOT 2004-2014 de San Martín, Cesar y el PBOT 2016-2026 de la Jagua de Ibirico. Dichos sitios se caracterizaron en el documento de alertas tempranas del proyecto Línea de Transmisión La Loma – Sogamoso 500 kV.

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 de las rutas para las líneas de transmisión, hasta la construcción del cronograma de trabajo.

- **Aspectos Arqueológicos**

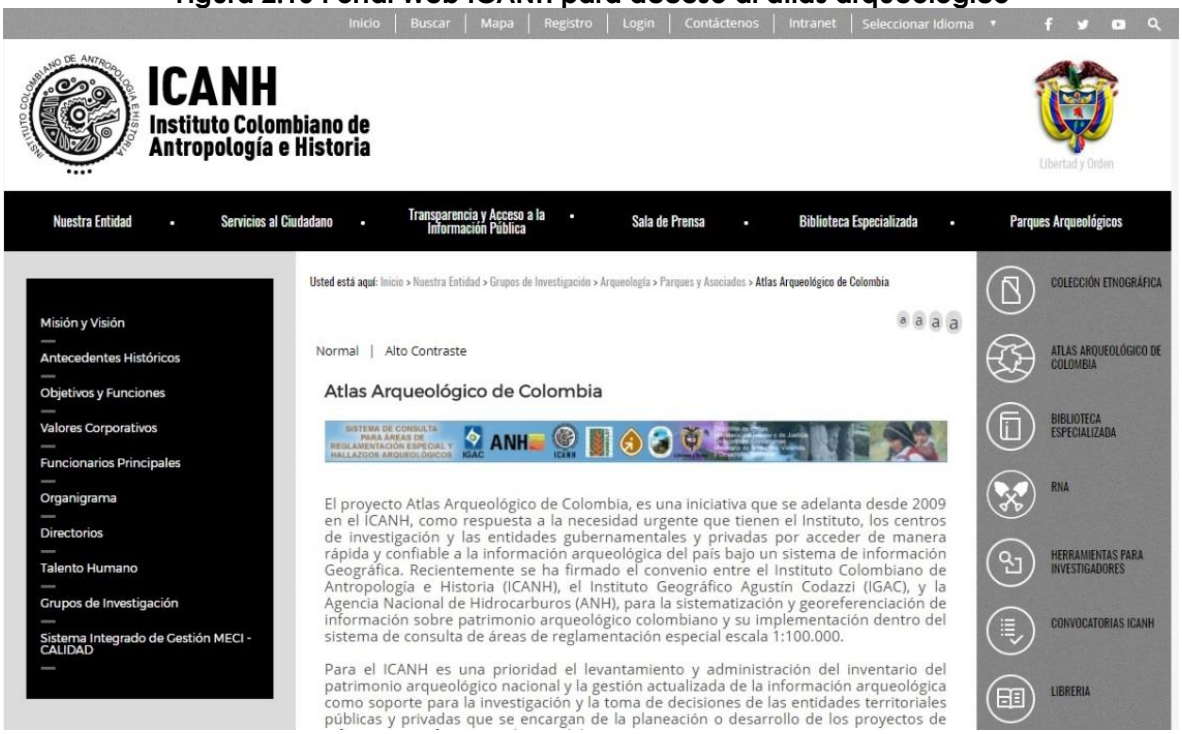
La dimensión arqueológica abarca dos variables básicas que se pueden apreciar en la **Figura 2.9** y que se obtiene por lo general en el Atlas Arqueológico (ICANH, 2018), disponible tanto en la página del Instituto Colombiano de Antropología e Historia, como en la información georreferenciada, *shape sitios y hallazgos arqueológicos,* suministrada por la misma entidad a la UPME. 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. En la
Figura 2.10 se puede apreciar la ruta de acceso a la información sobre sitios y hallazgos arqueológicos y a la biblioteca especializada utilizada para el análisis de datos de importancia para la caracterización.

Figura 2.9 Descripción de las variables de la Dimensión Arqueológica



Fuente: Consultor, 2018.

Figura 2.10 Portal Web ICANH para acceso al atlas arqueológico



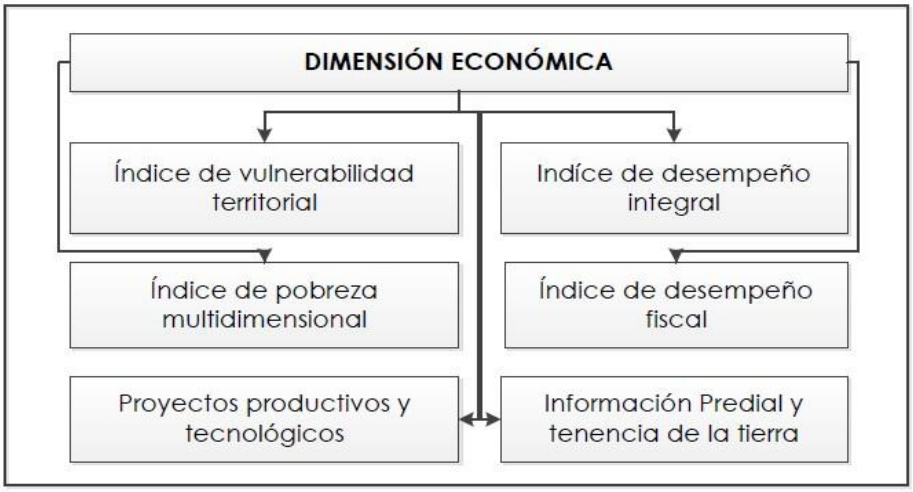
Fuente: ICANH, 2018.

2.4.3.3 DIMENSIÓN ECONÓMICA

Con el fin de vislumbrar los aspectos socioeconómicos de relevancia, se analizaron en esta dimensión los índices listados en la **Figura 2.11**. 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.

Algunos de los índices se han analizado más que otros, en su mayoría éstos se alimentan con datos del año inmediatamente anterior, por lo que la información que se mostrará a continuación corresponde al 2017 hacia atrás.

Figura 2.11 Descripción de las variables de la Dimensión Económica



Fuente: Consultor, 2018.

- **Información socioeconómica**

La información analizada en los 4 índices siguientes: "Vulnerabilidad Territorial, Desempeño Integral, Pobreza Multidimensional y Desempeño Fiscal", se obtuvo de bases de datos, visores y documentos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y del Departamento Nacional de Planeación – DNP.

El Índice de Vulnerabilidad Territorial - IVT, antes conocido como Índice de Vulnerabilidad Social proporciona un insumo para identificar 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. La información analizada se obtuvo del documento "*Índice de Vulnerabiliadd Territorial: Resultados 2008-2012*" (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2012).

Por su parte para el Índice de Desempeño Integral – IDI, antes conocido como Índice de Desempeño Municipal, se presentaron datos del DNP a 2016. Este permitirá al inversionista tener un panorama sobre la capacidad de gestión de los municipios "en cuanto a la eficacia en el cumplimiento de las metas de sus planes de desarrollo, la eficiencia en la provisión de los servicios básicos de educación, salud y agua potable, el cumplimiento de los requisitos de ejecución presupuestal…"(DNP, 2018) . En el **Anexo 6. Socioeconómico** se presentan los resultados a 2016, por municipio.

El Índice de Pobreza Multidimensional-IPM, es un insumo para conocer quiénes son pobres y la manera en que lo son, es decir, conocer de qué carecen; de acuerdo a las variables con las que se mide el IPM que en Colombia son: "i) condiciones educativas, ii) condiciones de la niñez y juventud, iii) salud, iv) trabajo y v) condiciones de la vivienda y servicios públicos domiciliarios. Estas dimensiones se dividen en 15 variables"(DANE, 2017)

Para el Análisis de Alertas Tempranas se trabajó con datos de incidencia por dimensión del IPM-Ajustado, del Departamento Nacional de Estadística – DANE, a 2005 y a 2015 los porcentajes de hogares que a nivel de cada municipio del área de estudio presentan privación de alguna de las variables de análisis; estos están organizados a nivel municipal y departamental.

Finalmente, el Índice de Desempeño Fiscal-IDF, se encuentra adjunto en el **Anexo 6. Socioeconómico**, con datos a 2016 y 2017. Este, será un insumo para el inversionista y el planeador conocer el manejo de las finanzas públicas de los territorios y así tener una idea sobre la manera cómo estos direccionan los dineros públicos y las inversiones.

- **Procesos Productivos y Tecnológicos**

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

- Plan Básico de Ordenamiento Territorial 2000 -2009 de Curumaní, Cesar
- EOT 2003-2013 de Lebrija, Santander
- PBOT 2001-2010 del Banco, Magdalena
- POT 2001-2010 de Aguachica, Cesar
- EOT 2004-2014 de San Martín, Cesar
- PBOT 2016-2026 de la Jagua de Ibirico, Cesar
- EOT Río de Oro, Cesar
- EOT 2000-2010 El Carmen, Cesar
- EOT 2001-2010 Astrea, Cesar
- EOT 2001-2010 Pailitas, Cesar
- EOT 2004-2014 Pelaya, Cesar
- EOT 2007-2018 González, Cesar
- EOT 2017-2027 Betulia, Santander
- EOT 2003-2013 La Gloria, Cesar
- PBOT 2001-2010 Ábrego, Norte de Santander
- POT 2010-2020 San Juan de Girón, Santander
- Revisión EOT 2016 La Esperanza, Norte de Santander

Varios de los anteriores documentos, se encuentran desactualizados, no obstante es la información secundaria con la que se cuenta en fuentes oficiales.

Dado lo anterior, adicionalmente, se utilizó la información presentada en las Fichas Territoriales Culturales del SIFO – Sistema de Información de Fomento

Regional del Ministerio de Cultura de los municipios del área de estudio, referente a actividades económicas de dichos municipios.

- **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:

La información se obtuvo del Tercer Censo Nacional Agropecuario, efectuado por el Departamento Nacional de Estadística - DANE en 2014. 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 2.12**).

Figura 2.12. Portal web DANE- Censo Nacional Agropecuario

Fuente: Consultor, 2018.

Dicha información se encuentra organizada desde el nivel nacional hasta municipal y en ella se muestra a través de un mapa interactivo y diagramas de torta y barras, el porcentaje de suelo o tierras y cantidad de unidades que están en los diferentes regímenes de tenencia, listados a continuación:

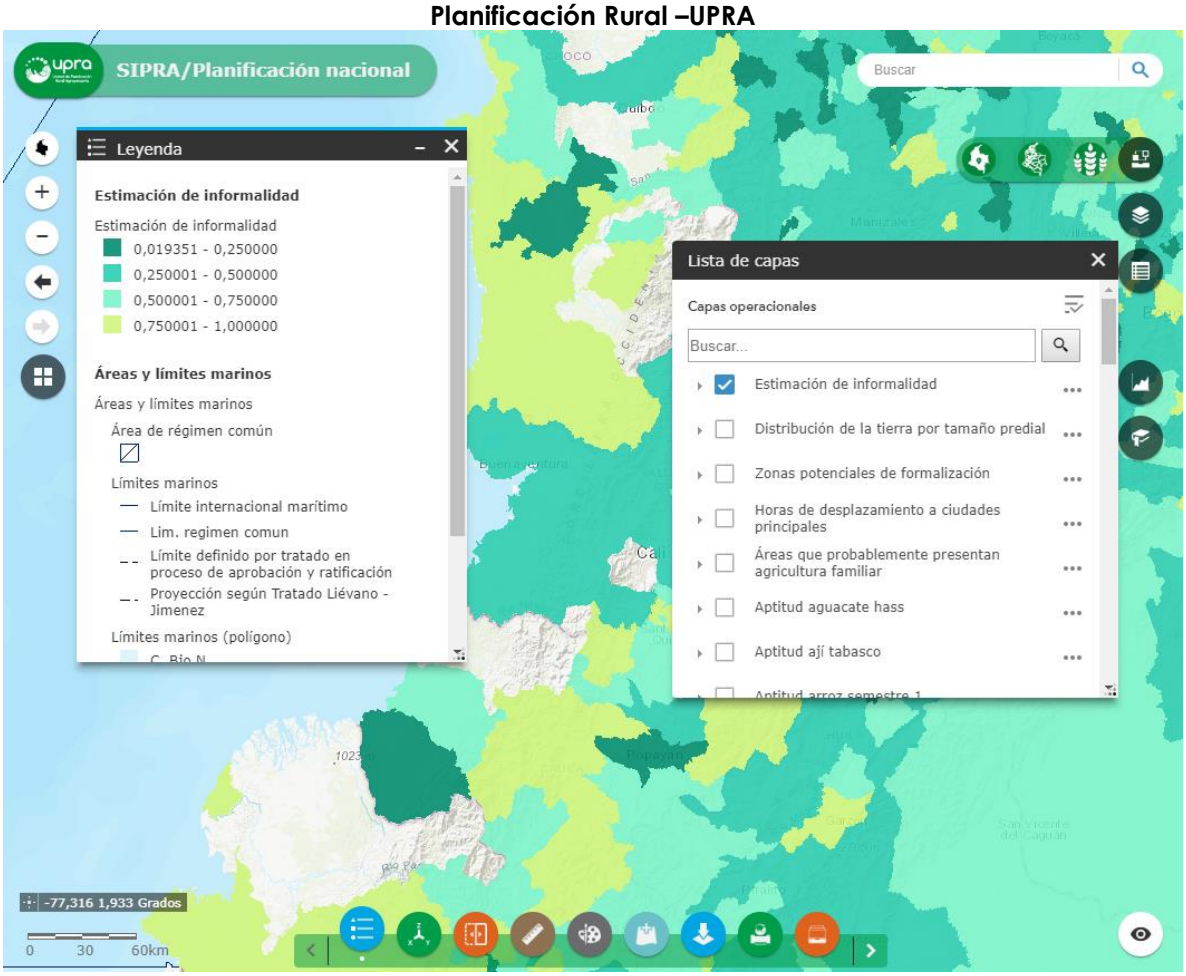
- Unidades propias
- Unidades en arriendo
- Unidades en aparcería
- Unidades en usufructo
- Unidades en comodato
- Unidades en ocupación de hecho

- Unidades en propiedad colectiva
- Unidades en adjudicatario o comunero
- Unidades en otra forma de tenencia
- Unidades mixtas

- Estimación informalidad:

La información de esta variable se obtuvo a través del portal geográfico de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA en el enlace http://sipra.upra.gov.co/#cadenas, seleccionando en primer lugar, la opción Lista de capas y luego la capa de Avalúos Catastrales Integrales (en SMMLV 2016) **Figura 2.13.**

Figura 2.13. Selección de la capa Estimación de informalidad del Portal web Unidad de Planificación Rural –UPRA

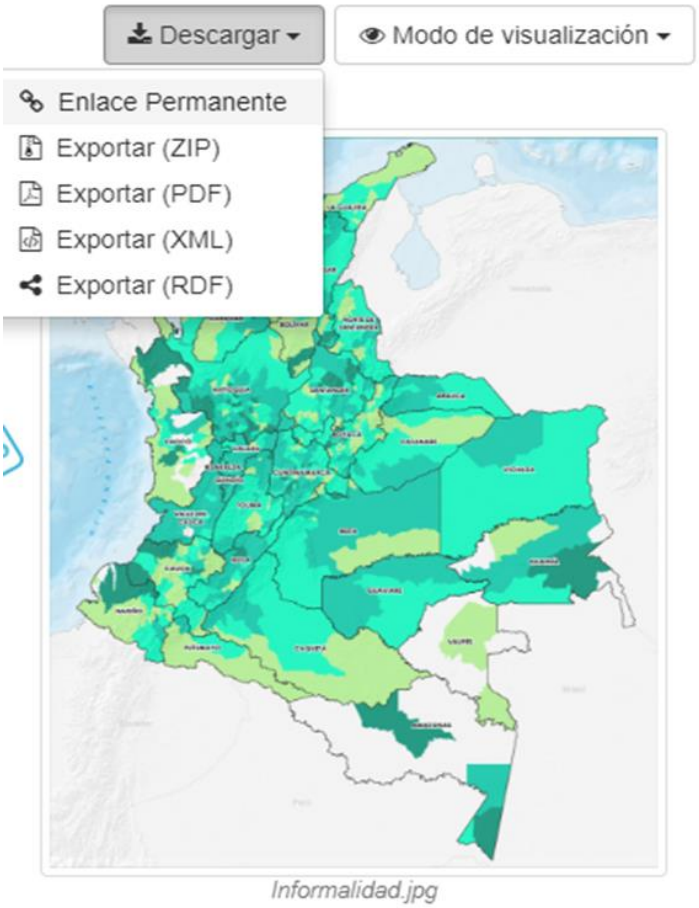


Fuente: Consultor, 2018; basado de (UPRA, 2018).

En segundo lugar, teniendo en cuenta que, para esta variable no se encontraba disponible la descarga en formato shapefile, se seleccionó la opción de *Metadatos* para la obtención del mapa en formato PDF para su posterior

georreferenciación y digitalización (**Figura 2.14**). Dicha descarga se realizó por medio del enlace http://catalogometadatos.upra.gov.co:8082/uprageonet/srv/spa/catalog.search#/metadata/8c253aa4-3855-4c5a-854f-5288284a9e59.

Figura 2.14. Opción de descarga PDF Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA



Fuente: Consultor, 2018; basado de (UPRA, 2018).

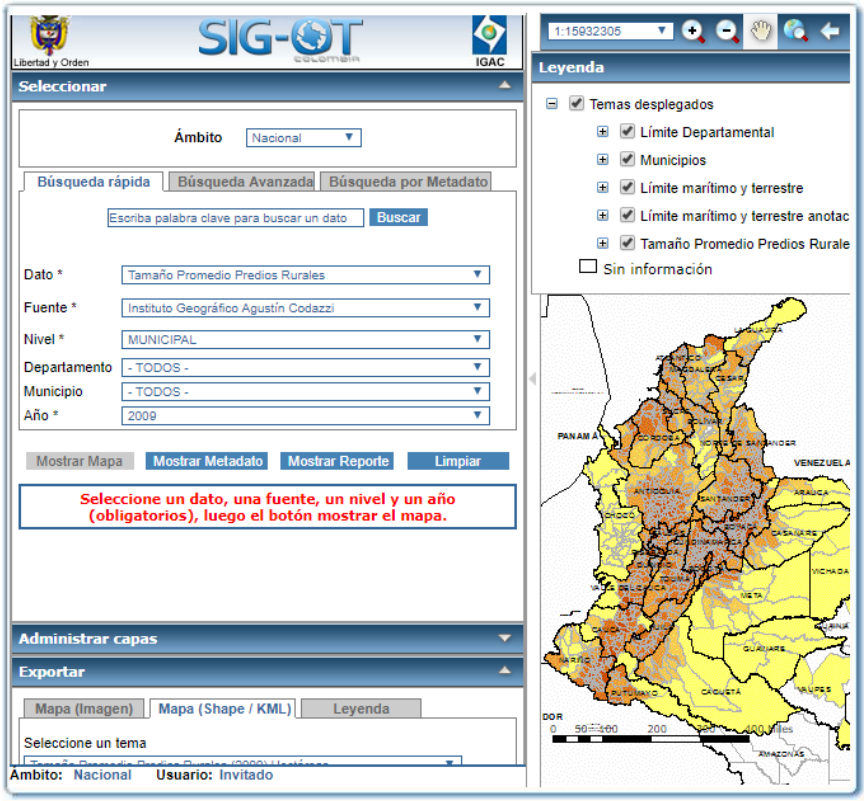
Para el cálculo de esta variable se tuvieron en cuenta los predios que cumplieran cualquiera de las siguientes condiciones: predios con falsa tradición, predios sin matrícula inmobiliaria registrada en catastro, predios con mejoras en predio ajeno y predios que no se reportan como interrelacionados en el proyecto ICARE – Interrelación Catastro – Registro. Así mismo, esta variable se consideró en aquellos municipios en los que más del 90% de los predios de la base catastral se cruzó con el reporte de ITR Interrelación - Catastro Registro (UPRA, 2017).

- Tamaño de los predios:

Para la caracterización de esta variable se descargó la capa nacional de tamaño promedio de los predios rurales por hectáreas del año 2009 a escala 1:100.000, es decir a un nivel municipal. Esta información se encuentra disponible

en el enlace http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx exportando la capa en formato shapefile (**Figura 2.15**).

Figura 2.15. Portal SIG-OT del Instituto Geográfico Agustín Codazzi



Fuente: IGAC, 2009, basado de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2009b)

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 2.16**).

Figura 2.16. Portal Web Datos Abiertos del IGAC

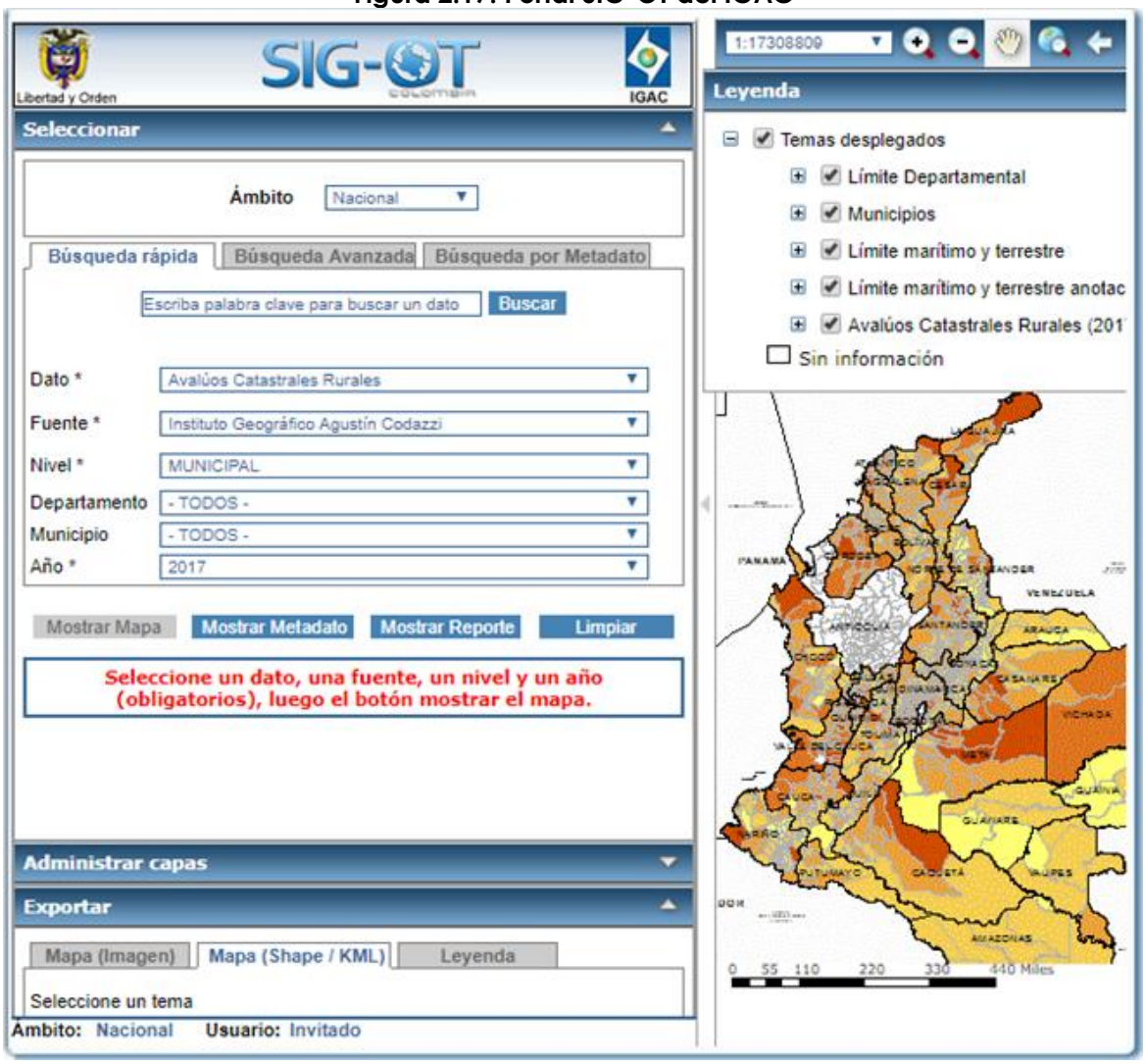
Fuente: Consultor, basado de (IGAC, 2018a).

- Avalúos Catastrales:

Para las zonas urbanas y rurales de los municipios del área de estudio preliminar, se descargó la capa nacional de Avalúos Catastrales Urbanos y Rurales en pesos colombianos, a escala 1:100.000, es decir, a un nivel de detalle municipal. Esta información se encuentra disponible en el enlace

http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx la cual, fue descargada en formato shapefile (**Figura 2.17**).

Figura 2.17. Portal SIG-OT del IGAC

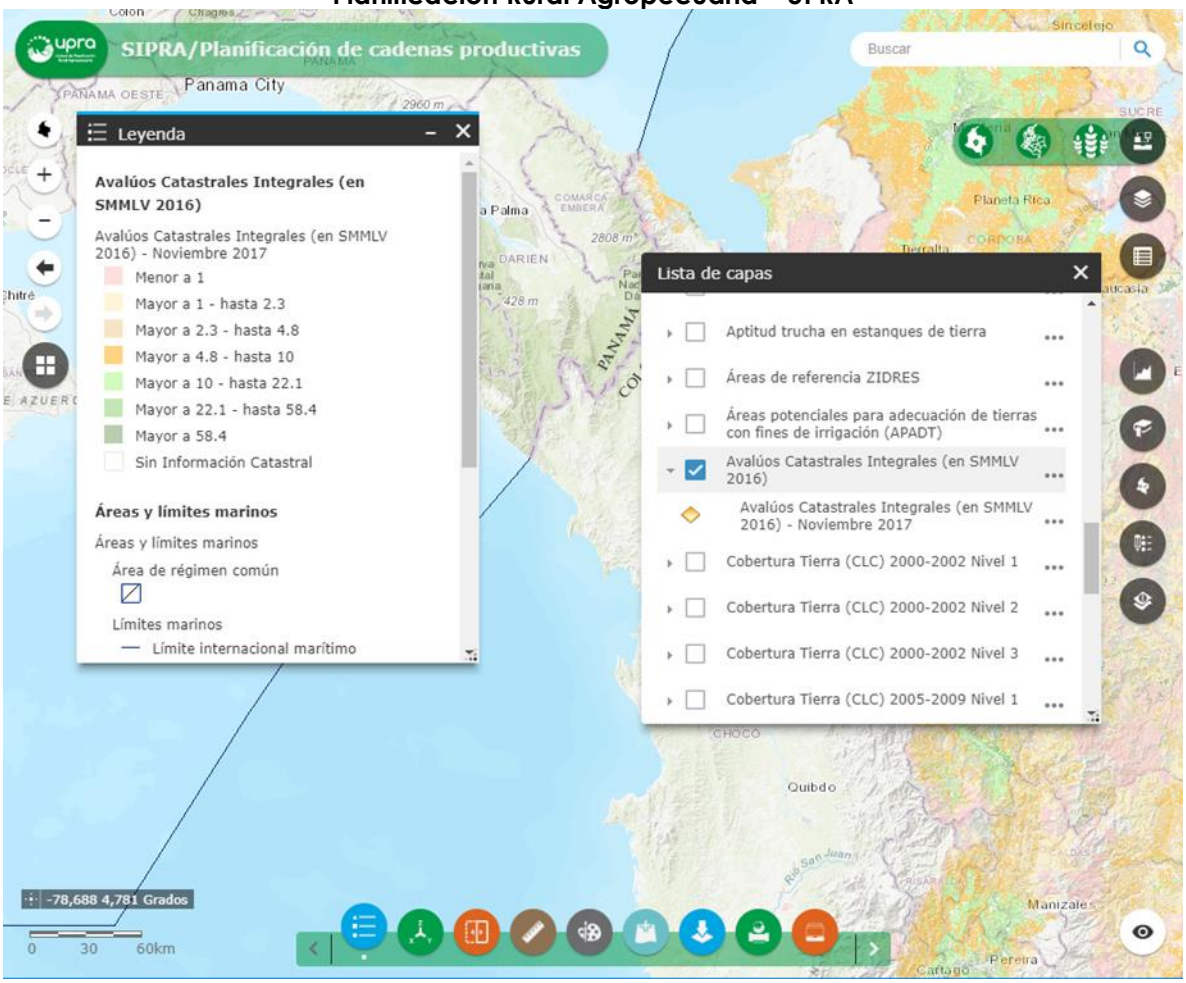


Fuente: consultor, 2018; basado de (IGAC, 2017).

- Avalúo Catastral Integral

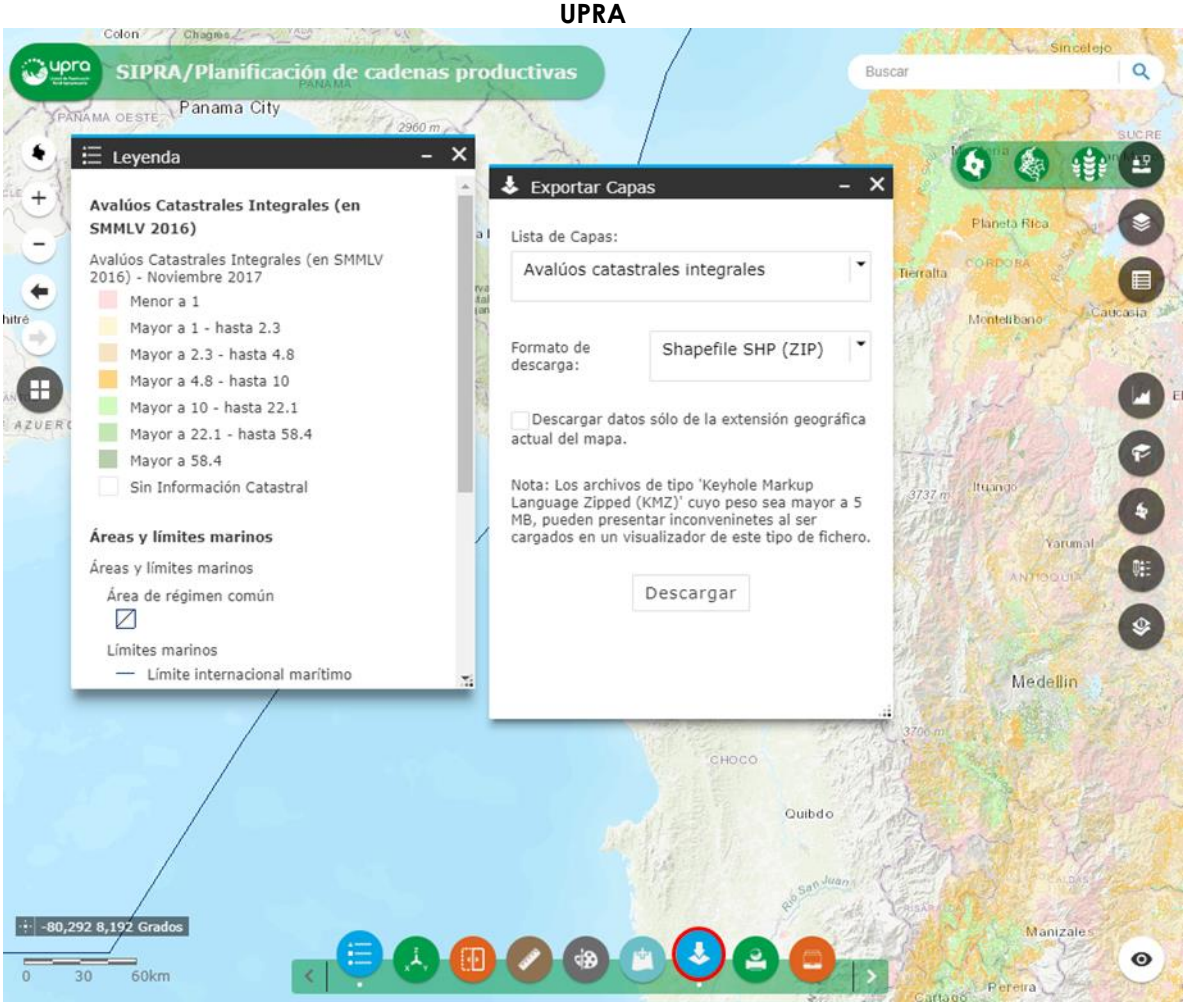
La información georreferenciada de esta variable se obtuvo a través del portal geográfico de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA en el enlace http://sipra.upra.gov.co/#cadenas seleccionando, en primer lugar en la opción *Lista de capas,* la capa de Avalúos Catastrales Integrales (en SMMLV 2016) (Figura 2.18) y, en segundo lugar, la opción de *Exportar capas* para la obtención en formato Shapefile (Figura 2.19).

Figura 2.18. Selección de la capa Avalúos Catastrales Integrales del Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA



Fuente: Consultor, 2018, basado de (UPRA, 2017).

Figura 2.19. Opción de descarga Portal web Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA



Fuente: Consultor, 2018, basado de (UPRA, 2017).

Por otra parte, la información de los Avalúos Catastrales Integrales se encuentra organizada a nivel municipal y, fue calculada a partir de la relación aritmética entre el avalúo total catastral del predio y su correspondiente área en hectáreas, por lo tanto, incluye el avalúo de la tierra y de las posibles construcciones existentes en el predio. Así mismo, todos los avalúos fueron traídos a la misma fecha con una tasa de nivelación calculada por la UPRA (UPRA, 2017).

- Destinos Económicos

La información de esta variable fue obtenida del portal de Datos Abiertos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, ingresando al portal web en el enlace http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-catastro se encuentra la información descargable (Información Geográfica – Cobertura Nacional) (**Figura 2.20**) y la información Alfanumérica correspondiente al Registro 1 y 2 (Figura 2.21)**.**

Figura 2.20. Capas descargables de la Información Geográfica – Cobertura Nacional.

Información Geográfica- Cobertura Nacional

Fecha de Corte: 2018-07

Conjunto de Datos	Descarga Interactiva	File Geodatabase	PostGIS
Base de datos Geográfica Catastral			

Fuente: Consultor, 2018, basado de (IGAC, 2018b).

Figura 2.21. Archivos descargables de la base de datos Catastrales – Cobertura Nacional.

Bases de datos Catastrales - Cobertura Nacional

Información Alfanumérica - Cobertura Nacional

Fecha de Corte: 2018-07

Conjunto de Datos	Descarga de Archivos
Registro 1	
Registro 2	

Fuente: Consultor, 2018, basado de (IGAC, 2018b).

La información de los registros 1 y 2 se encuentra en formato *csv*, por lo cual fue necesario procesarla a tabla Excel y, de esta manera, filtrar la información de los predios correspondientes a los municipios que intervienen el área de estudio preliminar para luego realizar una posterior unión con la capa geográfica de predios.

Por otra parte, mediante herramientas de geoprocesamiento, se realizó la extracción de los predios que se encuentran dentro del área de estudio preliminar y, de esta manera, se realizó la unión entre las tablas de registro 1 y 2 con la información geográfica mediante un campo en común entre ambos insumos, siendo la cédula catastral de los predios la utilizada para este proceso. Por lo tanto, toda la información de esta variable se puede consultar en el Feature Class "DestinacionEconomica" de Geodatabase del proyecto.

2.4.3.4 COMUNIDADES ÉTNICAS

La información sobre las diferentes comunidades, resguardos, población Rom y otras minorías que puedan estar presentes en el área de estudio, se consultó con diferentes autoridades nacionales competentes en el tema como el Ministerio del Interior y la Agencia Nacional de Tierras.

- **Resguardos y comunidades registradas en la Dirección de Asuntos Indígenas, ROM y minorías de MinInterior.**

El Ministerio del Interior suministró información de "Resguardos y comunidades del país registradas en la dirección de asuntos indígenas, Rom y minorías a 2018", cabe señalar que esta información corresponde al registro por municipio; por lo cual cabe resaltar que la información presentada en este apartado no se circunscribe exclusivamente al área de estudio, por lo cual algunos de los registros hallados pueden estar fuera de ella(MinInterior, 2018b).

- **Comunidades Negras/Afrodescendientes**

La Agencia Nacional de Tierras suministró información de las zonas de comunidades negras que tiene registradas, esta información se encuentra en formato shape actualizada para el 2018 (Agencia Nacional de Tierras, 2018a). Adicionalmente, se empleó la información citada en el numeral (MinInterior, 2018b).

- **ROM o Gitanos**

El Ministerio del interior cuenta con una base de datos de comunidades ROM y Gitanos, en las cuales se registra la Kumpania y su representante legal, dicha información se encuentra discriminada por municipio; por lo cual se realizo la validación si existían dichas Kumpanias en los municipios que hacen parte del área de estudio; cabe resaltar que la información presentada en este apartado no se circunscribe exclusivamente al área de estudio, por lo cual algunos de los registros hallados pueden estar fuera de ella (MinInterior, 2018c).

- **Resguardos Indígenas**

La Agencia Nacional de Tierras suministró información cartográfica sobre la ubicación de resguardos indígenas, y solicitudes de constitución de resguardos indígenas, con corte al 14 de agosto de 2018 (Agencia Nacional de Tierras, 2018b). Adicionalmente, para la construcción de este apartado se empleó la información de los registros de los "Resguardos y comunidades del país registradas en la dirección de asuntos indígenas, Rom y minorías a 2018" (MinInterior, 2018a).

- **Resguardos Coloniales**

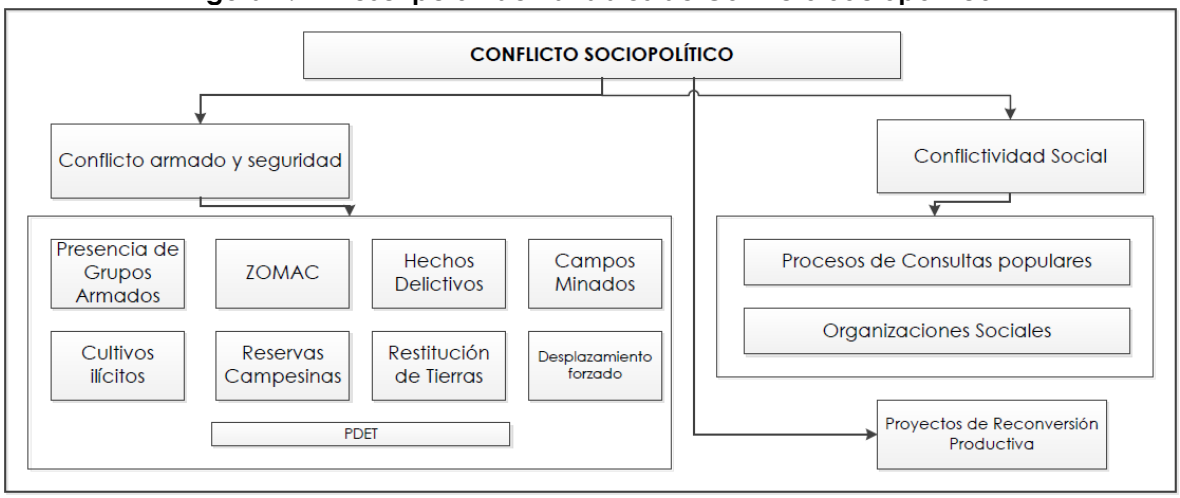
La información evaluada en este numeral fue suministrada por el Ministerio del Interior, dicha entidad cuenta con un listado de los diferentes resguardos coloniales ubicados en los municipios del territorio nacional (MinInterior, 2018a), se identificó si los municipios que corresponden al área de estudio cuentan con resguardos coloniales (El Peñón, San Pablo, Morales, Rioviejo, Regidor, Simití y San Martin de Loba en el departamento de Bolívar, San Alberto, San Martín, Río de Oro, González, Gamarra, Aguachica, La Gloria, Pelaya, Tamalameque, Pailitas, Curumaní, Chimichagua, Chiriguaná, La Jagua de Ibirico, El Paso y Astrea en el

departamento de Cesar, El banco en el departamento de Magdalena, La esperanza, Cáchira, Ábrego, Ocaña, Convención y El Carmen en del departamento de Norte de Santander, Rionegro, Betulia, Girón, Lebrija, El Playón, Sabana de Torres y Puerto Wilches en el departamento de Santander).

2.4.3.5 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 2.22** 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 2.22 Descripción de variables de Conflicto Sociopolítico



Fuente: Consultor, 2018.

- **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.

- Presencia de grupos armados

Actualmente Colombia está viviendo un proceso de reconfiguración de sus actores armados, tanto en su naturaleza, como en la cantidad de combatientes, actividades y zonas de presencia. Este apartado pretende mostrar los grupos armados que tienen influencia en el área de estudio del proyecto. Para ello se consultó la página del Ministerio de Defensa Nacional, el cual tiene recopilado y

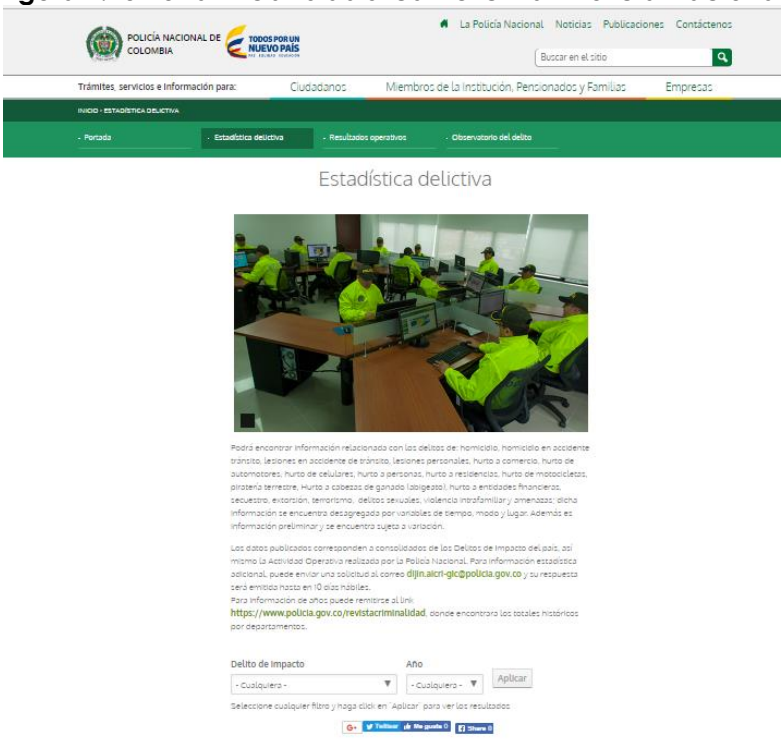
georreferenciado datos a 2011 sobre la presencia de las FARC, ELN y otros. Así mismo se consultó la Policía Nacional, Organizaciones No Gubernamentales que trabajan temas de conflicto armado tales como la Fundación Paz y Reconciliación –PARES y el Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz – INDEPAZ, con el fin de obtener información más actualizada sobre esta variable.

En cuanto a la Fundación Paz y Reconciliación –PARES y el Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz – INDEPAZ, se revisaron documentos recientes sobre presencia narco paramilitar y la ubicación de nuevos actores armados en las zonas que antes eran de influencia de las FARC (Fundación Paz y Reconciliación, 2017)(Fundación Paz y Reconciliación, 2015)(Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz - Indepaz, 2017).

- Hechos delictivos

Para esta variable, se consultó en el Portal Web de la Policía Nacional de Colombia, la página Estadística Delictiva Figura 2.23, en la cual se puede obtener información estadística sobre diferentes delitos de los últimos 2 años (2017-09/2018). Para efectos del análisis de Alertas Tempranas, las variables que fueron descritas de acuerdo a la información disponible en el portal son: terrorismo, homicidio, extorsión y amenazas. Para la variable de voladura de torres de energía se consultó la base de datos del Ministerio de Defensa, sobre voladura de torres actualizada a junio de 2016.

Figura 2.23 Portal Web Estadística Delictiva - Policía Nacional



Fuente: Policía Nacional, 2018.

- Índice de Riesgo de Victimización- IRV.

El Índice de Riesgo de Victimización es una herramienta pública digital de la Unidad para Atención y Reparación Integral de las Víctimas -UARIV que sirve de apoyo para el análisis de los escenarios de victimización en el marco del conflicto armado(Unidad para las víctimas, 2018). A través de esta la UARIV, a través de mecanismos de interoperabilidad entre las instituciones inmersas en los procesos de atención y reparación a las víctimas, busca monitorear, prevenir y evaluar las condiciones de vulnerabilidad y riesgo que tienen las víctimas en los territorios, y a partir de esto diseñar estrategias y políticas públicas para evitar la revictimización y fortalecer la protección. En este sentido el IRV se calcula a partir de 150 variables entre las que se encuentran vulnerabilidad, desarrollo social, presencia de actores armados, minería ilegal, condiciones sociales, económicas, demográficas, se mide con valores de 0 – 1 y estos indican que entre más a cercano a 1 sea el valor de IRV para un municipio, mayor es su relación con la posibilidad de ocurrencia de hechos victimizantes, caso contrario ocurre si el valor se acerca a 0.

La información se encuentra organizada en el portal web http://vgv.unidadvictimas.gov.co/irv/ y a ella se accede a través del mapa interactivo que allí se encuentra (Unidad de Víctimas, 2015) y del cual se obtuvo los datos para el análisis de esta variable: índice y categoría del índice.

Esta información es utilizada por la Procuraduría, Defensoría del Pueblo, Fiscalía, y en instancias como el Comité de Evaluación de Riesgos de la Unidad Nacional de Protección(Unidad de Víctimas, 2016).

- Cultivos Ilícitos

Dirección Antinarcóticos, el Ministerio de Defensa Nacional, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Dirección de Parques Nacionales Naturales y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC Colombia), investigan anualmente el crecimiento y erradicación de los cultivos ilícitos en Colombia.

Adicional a la información suministrada por dichas entidades, se consultó el portal web del Observatorio de Drogas de Colombia (ODC) http://visor.odc.gov.co/ () respecto a los cultivos de coca, dado que era la información más completa disponible. En dicho portal se accedió a información sobre rutas de narcotráfico (ODC - Observatorio de Drogas de Colombia, 2016) al año 2014, y a documentos de caracterización de la problemática de drogas en los departamentos del área de estudio.
Como información complementaria se tiene que a través de un mapa interactivo se pueden visualizar diferentes variables como sustitución de cultivos, áreas cultivadas de coca y amapola, entre otras.

Figura 2.24 Portal Web del Observatorio de Drogas de Colombia

Fuente: O.D.C, 2017.

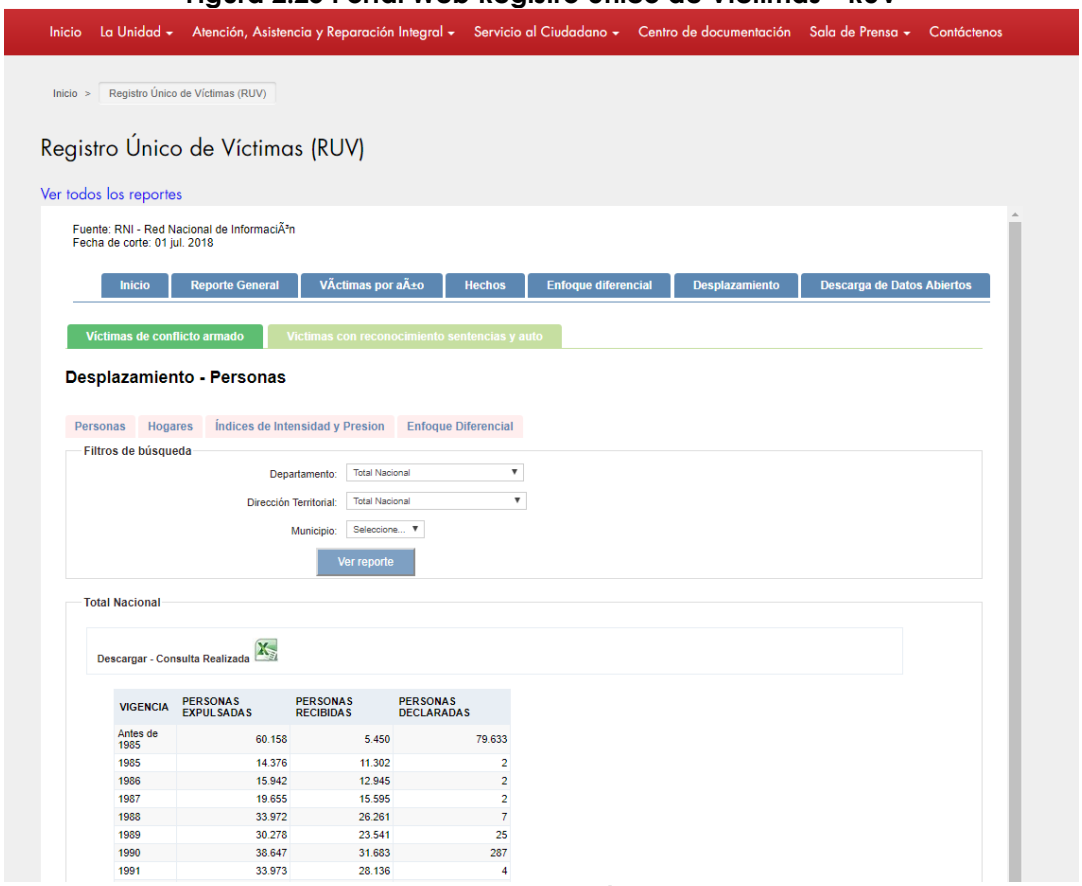
➢ Desplazamiento Forzado

Esta información se obtuvo del portal de la Red Nacional de Información de la Unidad para las Víctimas en la cual se encuentra el Registro Único de Víctimas – RUV y en él se pudo consultar, visualizar y descargar datos de desplazamiento forzado desde antes de 1985 hasta la actualidad.

Para efectos del ejercicio "*Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas*", se tomaron los datos correspondientes a los últimos 13 años, con el fin de observar el comportamiento de la variable, desde el último periodo presidencial de Álvaro Uribe Vélez y los dos periodos presidenciales de Juan Manuel Santos Calderón, con el fin de mostrar las posibles variaciones en el escenario sin acuerdo de paz con una de las guerrillas más antiguas del país (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia -FARC), y con dicho acuerdo. Considerando toda la configuración que este hecho ha generado en todo el panorama de conflicto armado nacional.

La información que se analizó se encuentra caracterizada por municipio, año y cantidades de personas expulsadas, recibidas, declaradas anualmente en el periodo 2006-2018.

Figura 2.25 Portal Web Registro Único de Víctimas - RUV



Fuente: Unidad para las Víctimas, 2018.

➢ Conflictividad Social

⦿ Consultas Populares

Para la obtención de información sobre el estado actual de consultas populares en las áreas de estudio, se consultó la información en el portal web de la Registraduría Nacional del Estado Civil (Registraduría Nacional del Estado Civil, 2018), disponible en el enlace https://wsr.registraduria.gov.co/-Consultas-Populares,2411-.html , en el cual se encuentran históricos de estos procesos para los años 1995-2009, 1998-2011, 2012-2014 y 2017. En la información disponible fue posible acceder a datos sobre el año en que se llevó o llevará a cabo la consulta, la pregunta de ésta, el estado actual, el acto administrativo de convocatoria, entre otros. A partir de esta información se verificó si en el área de estudio del proyecto ha habido, hay en marcha o podría haber procesos de consulta popular.

De igual manera fue necesario consultar fuentes no oficiales, tales como portales periodísticos de nivel local y regional, así como portales académicos sobre conflictos ambientales como el Observatorio de Conflictos Ambientales de la

Universidad Nacional de Colombia en su portal web http://oca.unal.edu.co/ (OCA-IDEA-UN, 2015)

- Organizaciones Sociales

La información concerniente a este ítem busca darle a conocer al inversionista actores claves del territorio, con los que de alguna u otra manera podría entrar en contacto al momento de la ejecución del proyecto. La información está enfocada a conocer el nombre de la organización, su objetivo y área de trabajo. Para ello se consultó y analizó la información de entrada suministrada por las Entidades Locales a través de la UPME, sobre Juntas de Acción Local, sobre Juntas de Acción Local, particularmente para los municipios de Betulia, Ábrego, Curumaní y Pelaya.

- **Acción Integral Contra Minas Antipersonal**

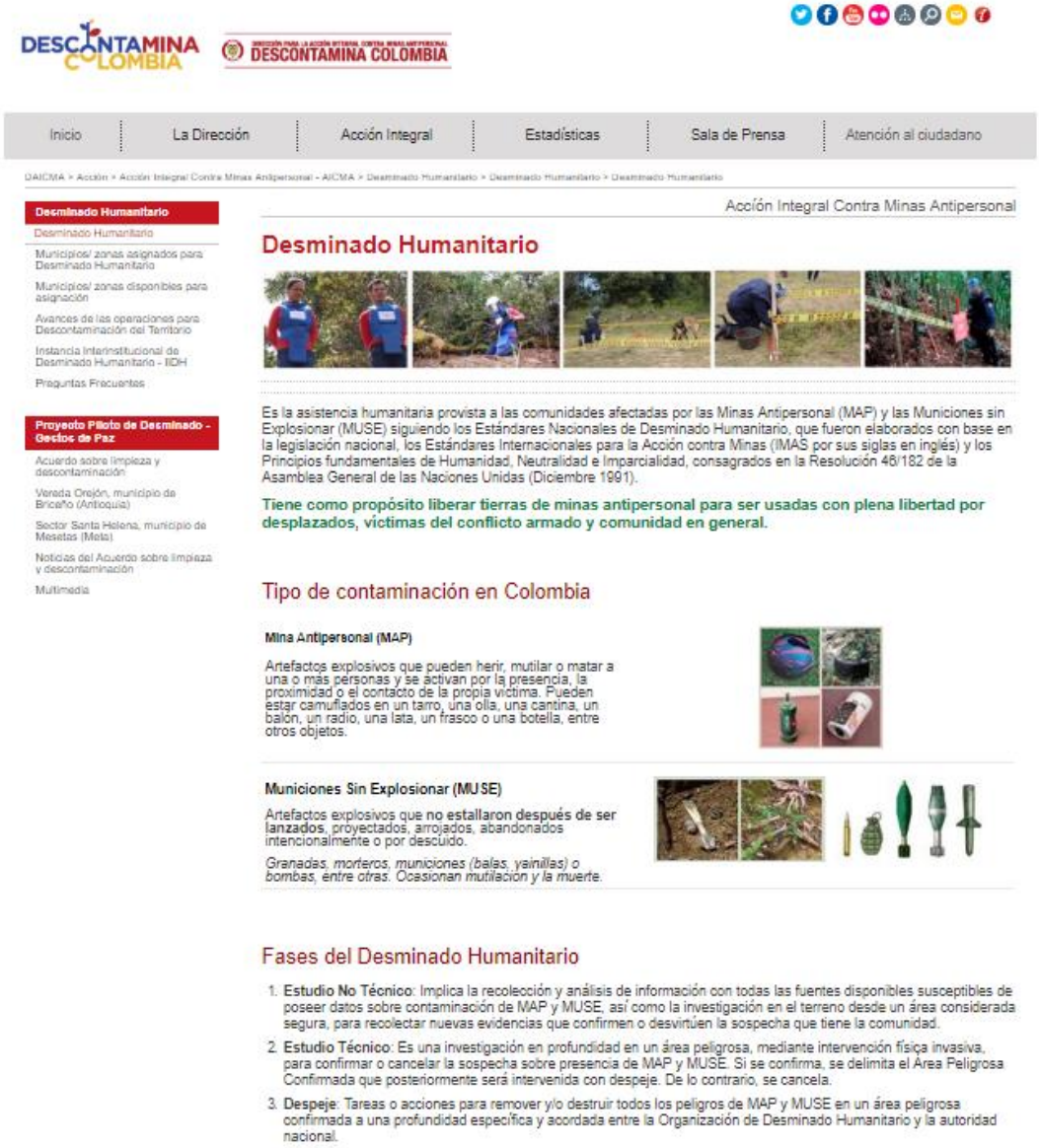
Para el tema de campos minados, se analizaron 3 variables de gran importancia, como lo son: los accidentes por minas antipersonal (MAP), municiones sin explotar (MUSE) y Desminado Humanitario.

La información de cada una de ellas se obtuvo del portal web del programa DESCONTAMINA COLOMBIA(DDHH, 2018b) de la Dirección para la Acción Integral contra Minas Antipersonal de la Alta Consejería Presidencial para el Posconflicto del gobierno de Colombia, con datos de corte al 31 de agosto de 2018. Estas variables, se analizaron teniendo en cuenta la línea base que el programa de Derechos Humanos en 2001 construyó, a partir de información desde 1990 reportada en fuentes gubernamentales, y la información secundaria disponible mediante medios de comunicación.

- Eventos por minas antipersonal y municiones sin explotar.

Para los eventos por minas antipersonal y municiones sin explotar, se consultó el enlace correspondiente a ésta, en el portal web del programa DESCONTAMINA COLOMBIA (Figura 2.26). En él se pudo visualizar de manera interactiva información correspondiente a las víctimas y puntualmente sobre los eventos, a través de bases de datos Figura 2.27 y a la cual se accede también en el siguiente enlace https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Eventos-Minas-Antipersonal-en-Colombia/xjwj-j6bq. Dichas bases de datos contienen información sobre los eventos de MAP y MUSE, por departamento, municipio, lugar de ubicación del evento (con coordenadas geográficas), fecha del evento y tipo de este (accidente, incidente).

Figura 2.26 Portal Web del programa de Desminado Humanitario de la Consejería Presidencial para el Posconflicto



DESCONTAMINA COLOMBIA

Inicio | La Dirección | Acción Integral | Estadísticas | Sala de Prensa | Atención al ciudadano

DAICMA > Acción > Acción Integral Contra Minas Antipersonal - AICMA > Desminado Humanitario > Desminado Humanitario > Desminado Humanitario

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 - IIDH
- Preguntas Frecuentes

Proyecto Piloto de Desminado - Gestos 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, yainillas) o bombas, entre otras. Ocasionan mutilación y la muerte.

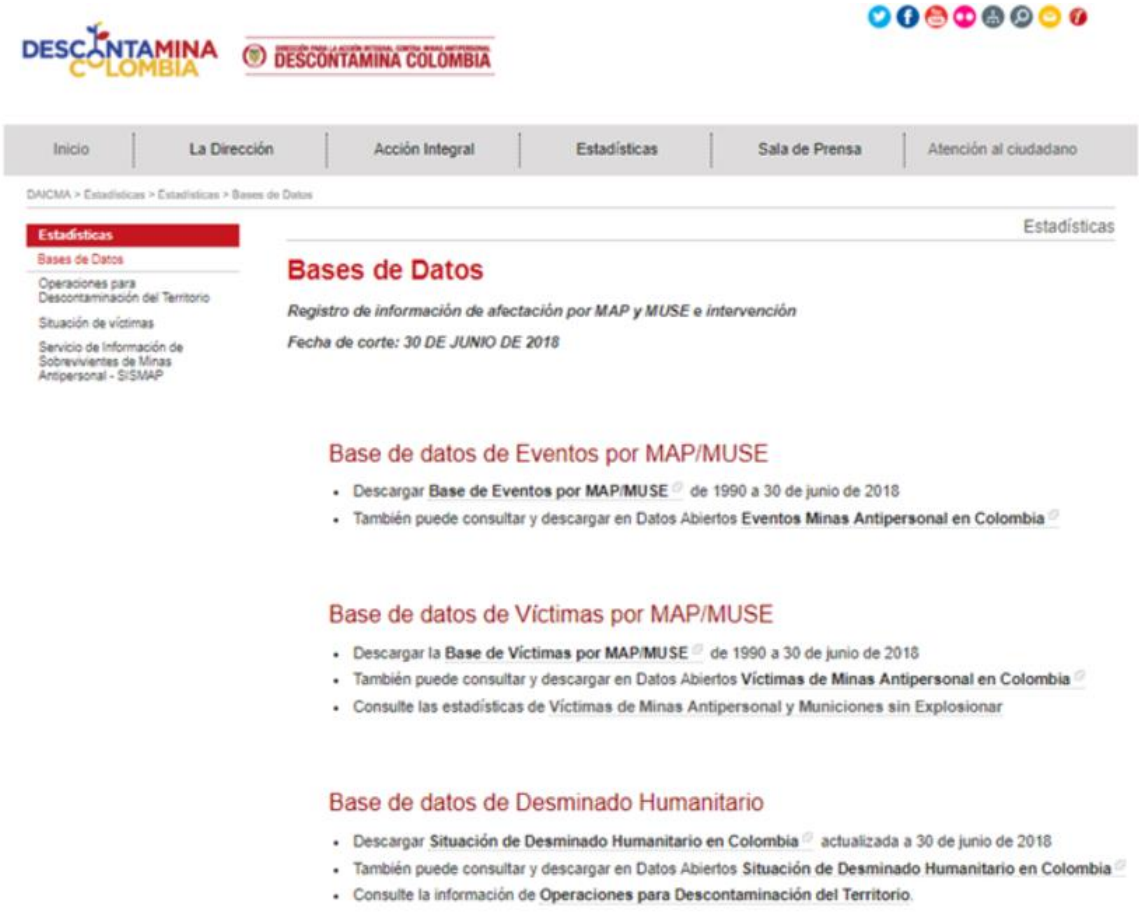
Fases del Desminado Humanitario

1. **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.
2. **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.
3. **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: DDHH, 2018a.

El futuro es de todos
Minenergía

Figura 2.27 Ruta de acceso a bases de datos de MAP, MUSE del programa DESCONTAMINA Colombia



Fuente: DDHH, 2018.

- Avance desminado humanitario

Para la variable de Avance de Desminado Humanitario, en cumplimiento del Artículo 5 de la Convención de Ottawa, "se iniciaron en 2004 las primeras operaciones de Desminado Humanitario, realizadas en 35 bases militares protegidas por minas antipersonal de Bogotá D.C. y 19 departamentos, en las cuales se despejaron 158.830,86 m^2 y se ubicaron y destruyeron 3562 artefactos" (DDHH, 2018b). De estos datos ofrecidos en el portal web mencionado, se pretendió ubicar posibles zonas libres de sospecha de minas, y las programadas para intervención por operaciones de desminado, de acuerdo con lo establecido en el Programa Descontamina Colombia.

Según el Observatorio de los Derechos Humanos, se consideran tres tipos de áreas en lo correspondiente a *Operaciones de Desminado*. Y se ha relacionado una clasificación adicional en la cual se han incluido unos listados de municipios. Estos listados corresponden a la entrega de áreas libres: "*Una vez concluidas las operaciones de Desminado Humanitario realizadas de acuerdo con el criterio de*

intervención determinado en el Plan Estratégico 2016-2021, la Dirección Descontamina Colombia oficializa mediante una entrega formal a las comunidades beneficiadas, las autoridades territoriales y otros actores relevantes, los resultados de las mismas con el fin de restituir el goce efectivo de derechos que habían sido vulnerados" (DDHH, 2017d). La clasificación para el estado del Desminado Humanitario se mide de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Municipios declarados libres de sospecha de MAP/MUSE

Al concluir las operaciones de Despeje, la entrega del municipio a la comunidad se realiza en coordinación entre la autoridad local, el operador de Desminado Humanitario, el Programa de Acción Integral contra las Minas Antipersonal (AICMA-CO) de la Organización de Estados Americanos - OEA, que realiza el monitoreo externo de las operaciones, y la Dirección Descontamina Colombia, quienes firman el acta que formaliza la entrega(Descontamina Colombia, 2018). A la fecha de corte (30 septiembre 2018), 271 municipios han sido declarados como zonas libres de sospecha de MAP/MUSE. Para el análisis se identificaron los municipios del área de estudio que pertenecen a esta categoría.

- Municipios con operaciones de Desminado Humanitario

Actualmente, diferentes municipios y zonas han sido asignados a las Organizaciones de Desminado Humanitario – (ODH) autorizadas para realizar operaciones en Colombia. En todos los municipios asignados y zonas se lleva a cabo una labor conjunta y continua entre las ODH, las autoridades municipales y la comunidad, con la coordinación de la Dirección Descontamina Colombia. Asimismo, la Organización de Estados Americanos - OEA realiza el aseguramiento y control de calidad permanente de todas las actividades de Desminado Humanitario que desarrollen las ODH, lo que permite garantizar efectivamente que estas actividades se realizan de una forma segura, eficaz y eficiente, además de asegurar la transparencia del proceso y la calidad de los resultados (Descontamina Colombia, 2018).

Esta variable, a su vez se divide en tres etapas:

- En intervención: La organización está desarrollando en los municipios acciones efectivas en cumplimiento del Plan de Desminado Humanitario.
- Finalizado: Pendiente de entrega**:** Las operaciones de Desminado Humanitario han finalizado y se está llevando a cabo el proceso para entregar el municipio libre de sospecha de minas a la comunidad.
- Pendientes de intervención: Se refiere a los municipios asignados en los que se adelantan labores de coordinación con las autoridades municipales y con la comunidad, para preparar el Plan de Desminado Humanitario.

Para el análisis se identificaron los municipios del área de estudio que pertenecen a esta categoría.
Para la obtención de información sobre Desminado Humanitario, se utilizó el Estado de Intervención de las Operaciones de Desminado Humanitario, cuya información se consultó a través del portal web interactivo http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/Operaciones-de-Desminado-Humanitario.aspx , a través del cual se visualizan los departamentos y municipios que están en: *En Intervención, Pendientes de intervención o Libres de Sospecha* de artefactos MAP y/o MUSE. En este mismo enlace también se pueden obtener datos sobre la cantidad de área despejada, la organización de desminado que realiza o realizó la intervención.

2.4.3.6 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 con fecha de corte julio de 2018.

- **Zonas macrofocalizadas o macrozonas**

En lo que respecta a la información de zonas macrofocalizadas, se consultó aquella disponible de manera interactiva en el portal web de Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia (**Figura 2.28**) y se analizó la información presente en los mapas de macro y micro focalización de la Agencia Nacional de Tierras Anexo 4.3.6_A_Mapa de macrofocalización de Restitución de Tierras(Unidad de Restitución de Tierras, 2018) del **Anexo 6. Socioeconómico.**

Figura 2.28 Portal web de Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia - Restitución de tierras

Fuente: Unidad de Restitución de Tierras, 2018.

- **Zonas microfocalizadas**

En lo que respecta a la información de zonas microfocalizadas, se consultó la que se encuentra disponible de manera interactiva en el portal web de Datos Abiertos Gobierno Digital Colombia (**Figura 2.28**) y se analizó la información presente en el archivo *shapefile* sobre zonas microfocalizadas, de la Agencia Nacional de Tierras, suministrada por esta entidad.

2.4.3.7 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 (ANT, 2018), 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 las 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 sobre ZRC en proceso de constitución y proyectadas (Mapa Nacional de Zonas de Reserva Campesina – ANZORC**, Anexo 6. Socioeconómico.**

2.4.3.8 MUNICIPIOS ZOMAC Y PROGRAMAS DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL - PDET

- **Municipios Zomac**

Para la obtención de información correspondiente a municipios ZOMAC, se consultó el listado de municipios establecidos que se relaciona en el Decreto 1650 de 2017(Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017)(Agencia de Renovación del Territorio República de Colombia, 2017). Posteriormente se verificó cuáles municipios del área de estudio preliminar hacen parte de dicha categoría.

- **Programas de desarrollo con enfoque territorial – PDET**

Este apartado se construyó a partir de la revisión del Decreto 893 de 2017 de MINAGRICULTURA), Artículo 3. Cobertura Geográfica de los Programas de desarrollo con enfoque territorial – PDET.

2.4.3.9 NORMAS URBANÍSTICAS Y USOS DEL SUELO MUNICIPAL

Para la identificación y caracterización de las normas urbanísticas y usos del suelo municipal, se realizó la revisión de los Planes de Ordenamiento Territorial, Esquema de Ordenamiento Territorial, los Planes Básicos de Ordenamiento Territorial e información secundaria disponible en las páginas web oficiales de las Alcaldías de cada uno de los municipios que hacen parte del área de estudio preliminar.

El listado de las rutas de acceso de donde se obtuvo la información es el siguiente (Tabla 2.14):

Tabla 2.14 Fuente de Información de Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial, Área Preliminar

FUENTE DE INFORMACIÓN DE INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, ÁREA PRELIMINAR		
MUNICIPIO	**NOMBRE DOCUMENTO**	**PÁGINA WEB CONSULTADA**
Ábrego	Esquema de Ordenamiento Territorial	http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/A/abrego_-_norte_de_santander_-_eot_-_2000/abrego_-_norte_de_santander_-_eot_-_2000.asp
Astrea		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/A/astrea_cesar_eot_2001-2011/astrea_cesar_eot_2001-

FUENTE DE INFORMACIÓN DE INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, ÁREA PRELIMINAR		
MUNICIPIO	**NOMBRE DOCUMENTO**	**PÁGINA WEB CONSULTADA**
		2011.asp
Morales		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/M/morales_-_bolivar_-_eot_-_2002_-_2011/morales_-_bolivar_-_eot_-_2002_-_2011.asp
Simití		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/S/simiti_-_bolivar_-_eot_-__2008_-_2011/simiti_-_bolivar_-_eot_-__2008_-_2011.asp
San Alberto		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/S/san_alberto_-_cesar_-_pot_-_2004_-_2011/san_alberto_-_cesar_-_pot_-_2004_-_2011.asp
San Martín		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/S/san_martin_cesar_eotm_2011/san_martin_cesar_eotm_2011.asp
La Gloria		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la_gloria_cesar_eotdt_2005-2017/la_gloria_cesar_eotdt_2005-2017.asp
Pelaya		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/P/pelaya_-_cesar_-_eot_-_2002/pelaya_-_cesar_-_eot_-_2002.asp
Pailitas		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/P/pailitas_cesar_eot_2005/pailitas_cesar_eot_2005.asp
El Paso		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/E/el_paso_-_cesar_-_eot_-_2000_-_2009/el_paso_-_cesar_-_eot_-_2000_-_2009.asp
La Esperanza		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la_esperanza_norte_de_santander_eot_2000/la_esperanza_norte_de_santander_eot_2000.asp
Cáchira		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/C/cachira_-_norte_de_santander_-_eot_-_2000/cachira_-_norte_de_santander_-_eot_-_2000.asp
Convención		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/E/el_carmen_norte_de_santander_eot_2003/el_carmen_norte_de_santander_eot_2003.asp
El Carmen		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/E/el_carmen_norte_de_santander_eot_2003/el_carmen_norte_de_santander_eot_2003.asp
Lebrija		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/lebrija_-_santander_-_eot_-_2003/lebrija_-_santander_-_eot_-_2003.asp
Sabana de Torres		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/_/_sabana_de_torres_-_santander_-_eot_-_1999/_sabana_de_torres_-_santander_-_eot_-_1999.asp
Betulia		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/B/betulia_santander_eot_2003/betulia_santander_eot_2003.asp
Curumaní	Plan Básico de Ordenamiento Territorial	http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/C/curumani_-_cesar_-_pbot_-_2000_-_2008/curumani_-_cesar_-_pbot_-_2000_-_2008.asp
Chiriguaná		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/C/chiru

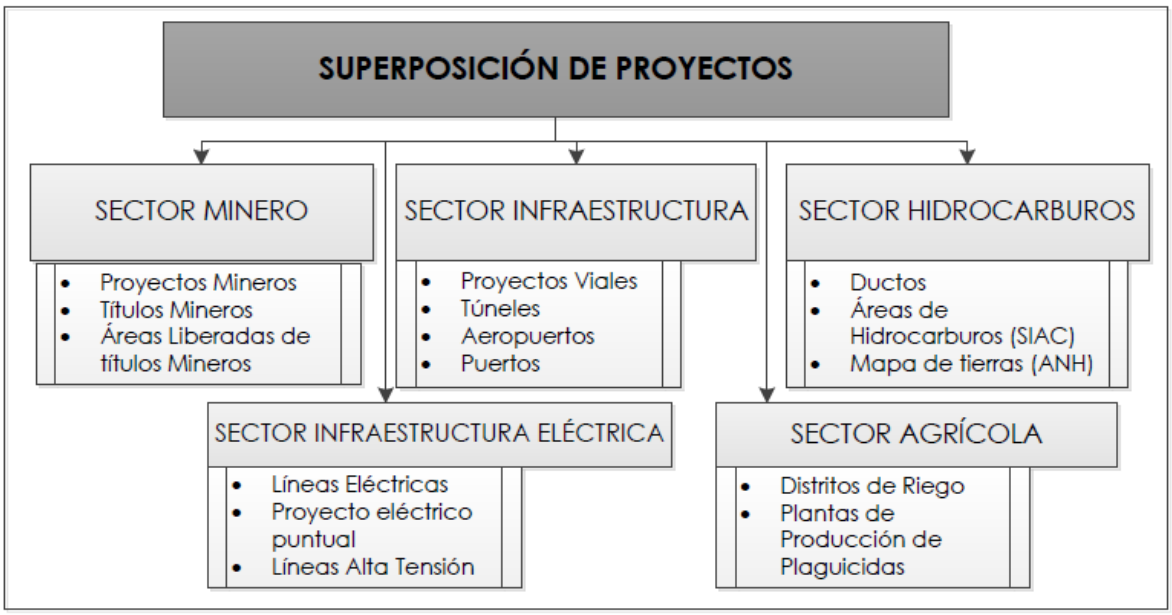
FUENTE DE INFORMACIÓN DE INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, ÁREA PRELIMINAR		
MUNICIPIO	**NOMBRE DOCUMENTO**	**PÁGINA WEB CONSULTADA**
		guana_cesar_pbota_2000/chiruguana_cesar_pbota_2000.asp
La Jagua de Ibírico		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/L/la_jagua_de_ibirico_cesar_pbot_2000/la_jagua_de_ibirico_cesar_pbot_2000.asp
El Banco		
Ocaña		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/O/ocana_norte_de_santander_pbot_2002/ocana_norte_de_santander_pbot_2002.asp
Rionegro		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/R/rionegro_-_santander_-_pot_-_1999/rionegro_-_santander_-_pot_-_1999.asp
Aguachica	Plan de ordenamiento Territorial	http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/A/aguachica_-_cesar_-_pot_-_2001_-_2010/aguachica_-_cesar_-_pot_-_2001_-_2010.asp
San Juan de Girón		http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/G/giron_santander_potr_2010/giron_santander_potr_2010.asp

Fuente: Consultor, 2018.

2.4.3.10 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 2.29 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 2.29 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 de Información Ambiental de Colombia (SIAC, 2018); sin embargo, para la caracterización de las áreas liberadas de Títulos Mineros se consultó la página oficial de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y el portal de datos abiertos del gobierno. Así mismo, se empleó la información suministrada por la ANM y se consultó su portal web, como se muestra a continuación en la **Figura 2.30**.

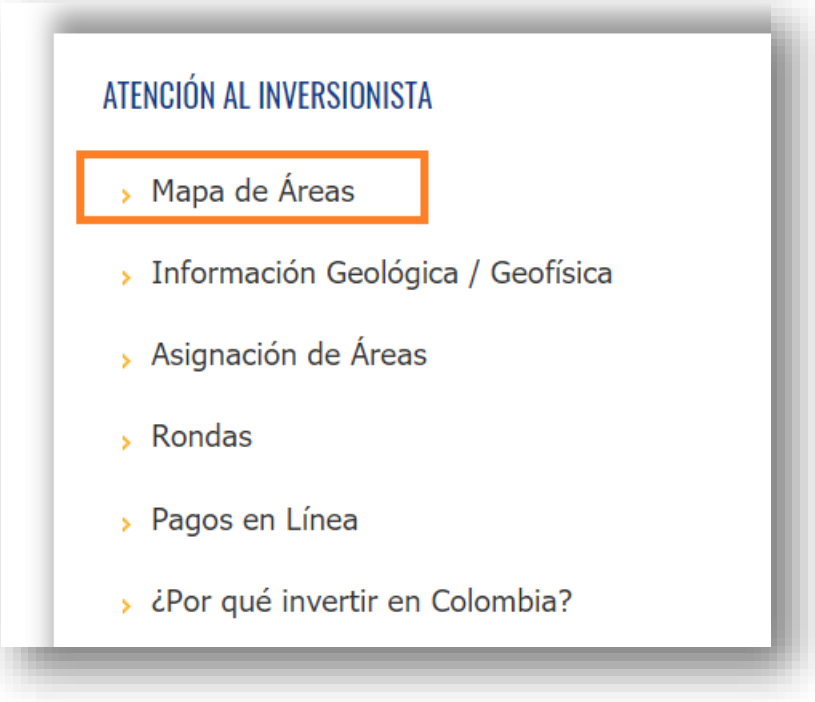
Figura 2.30 Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Minería

Fuente: ANM, 2018.

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 2.31**

Figura 2.31 Portal Web de Datos Abiertos de La Agencia Nacional de Hidrocarburos



Fuente: (ANH, 2018)

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 2.32.

Figura 2.32 Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras

Fuente: (ANH, 2018)

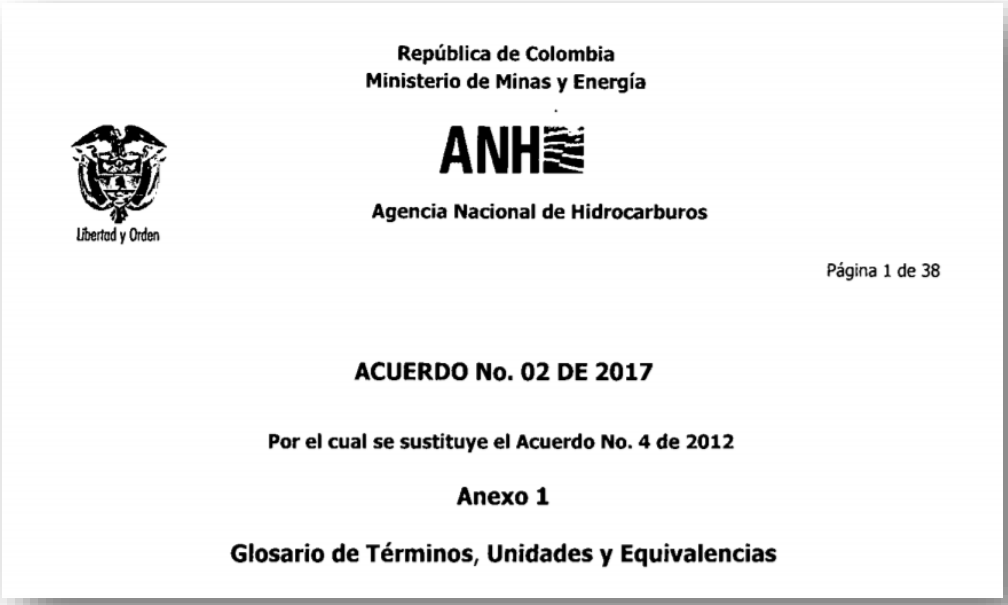
Los tipos de áreas de hidrocarburos que se categorizan en el mapa de tierras, se clasifican en:

- 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.

Para conocer las definiciones detalladas de esta clasificación de tierras, se presenta en el **Anexo_6_Socioeconómico**, un documento correspondiente al

Acuerdo no. 02 de 2017, Por el cual se sustituye el "***Acuerdo No. 4 de 2012 Anexo 1 Glosario de Términos, Unidades y Equivalencias***" *(ver* **Figura 2.33***);* sin embargo, en el documento de Alertas Tempranas, se darán las definiciones correspondientes a las áreas que sean aplicables dentro del área de estudio.

Figura 2.33 Agencia Nacional de Hidrocarburos -Mapa de tierras


República de Colombia
Ministerio de Minas y Energía

ANH

Agencia Nacional de Hidrocarburos

Libertad y Orden

Página 1 de 38

ACUERDO No. 02 DE 2017

Por el cual se sustituye el Acuerdo No. 4 de 2012

Anexo 1

Glosario de Términos, Unidades y Equivalencias

Fuente: (ANH, 2017)

Como resultado complementario de esta sección de superposición de proyectos, se realizó un ejercicio a nivel básico y preliminar de acercamiento al análisis de acumulación y sinergia, asociado a la sección de superposición de proyectos dentro del área de estudio y las posibles afectaciones de los mismos.

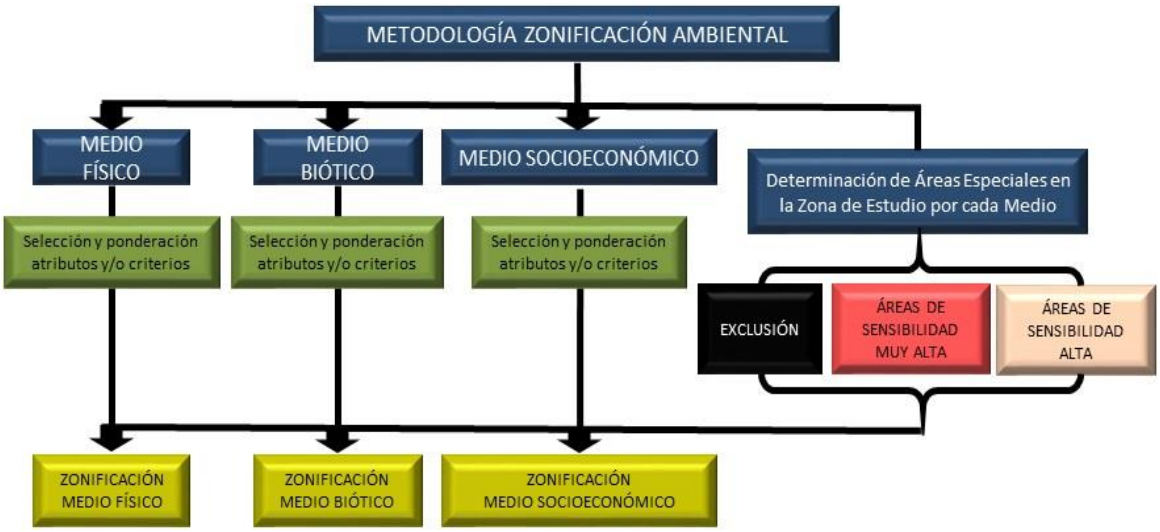
Esto se realizó con el fin de brindar un análisis que permita la visualización de las zonas del área de estudio con posibles afectaciones por acumulación y/o sinergia, mediante una tipificación general, como insumo para la toma de decisiones por parte del inversionista. Éste se encuentra consignado en el **Anexo_7**, donde se explicó el proceso metodológico y se llevó a cabo el correspondiente ejercicio preliminar.

2.5 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 2.34). 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 2.34 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 2.15**).

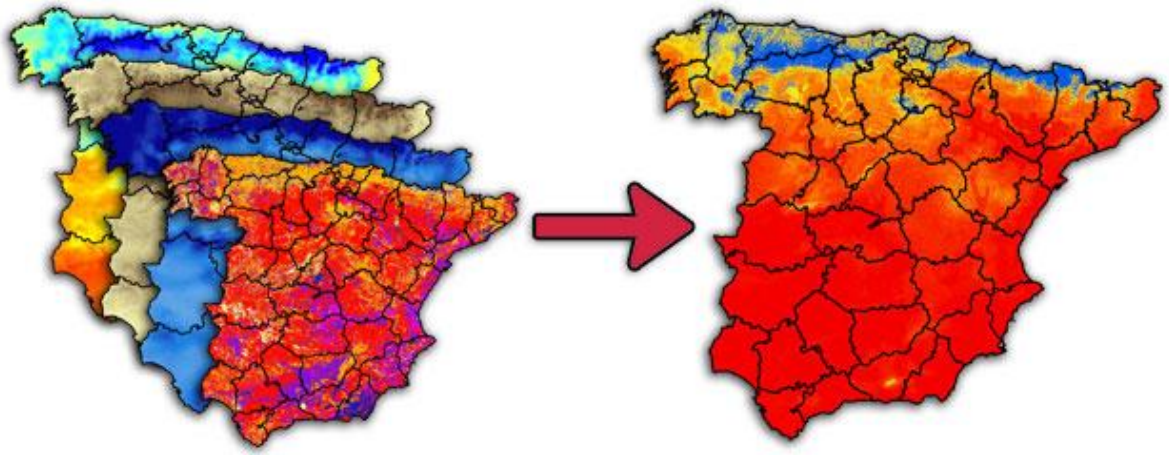
Tabla 2.15 Grados de sensibilidad de las variables a ponderar

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 algebra 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 2.35).

Figura 2.35 Algebra 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 2.16** se presentan los grados de sensibilidad asignados a las áreas relevantes.

Tabla 2.16 Grados de sensibilidad de las áreas relevantes

VARIABLE A ESTUDIAR	
GRADO DE SENSIBILIDAD	
Exclusión	
Muy Alta	4
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.

2.5.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO

2.5.1.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO FÍSICO

A continuación, se describen las variables categóricas principales del medio físico, con sus diferentes grados de sensibilidad asignados de acuerdo con sus características principales.

- **Clases agrológicas**[1]

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

Clase I: 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. 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 II: 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

[1] https://abraham1960.files.wordpress.com/2010/03/anexo-10-clases-agrolocigicas-de-suelos.pdf

más que en la clase I, aunque fáciles de aplicar. En ocasiones es necesario establecer drenajes, prevenir y controlar la erosión más cuidadosamente.

Clase III: 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 IV: 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 V: 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. Esta 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 VI: 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 VII: 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 VIII: 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 2.17**, 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 2.17 Variable clases agrológicas

CLASES AGROLÓGICAS	
DESCRIPCIÓN	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Sin suelo	**1**
I	**1**
II	**1**
III	**2**
IV	**2**
V	**2**
VI	**3**
VII	**4**

CLASES AGROLÓGICAS	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
VIII	4

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

- **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 2.18.**

Baja: Aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) 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 símica Alta.

Tabla 2.18 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/WMSServer*? 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 2.19** se pueden apreciar los grados de amenaza, y su grado de sensibilidad.

Tabla 2.19 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://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer?.

- **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, esta 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 2.20** se pueden apreciar los grados de degradación, y grado de sensibilidad.

Tabla 2.20 Variable susceptibilidad a la erosión

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN	
AMENAZA	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Muy Alta	**4**
Alta	**3**
Moderada	**2**
Baja y Muy Baja	**1**

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

2.5.1.2 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 2.21** se presentan las ponderaciones asignadas a las variables del medio físico para el área de estudio preliminar.

Tabla 2.21 Ponderación de las variables del medio físico en el área de estudio preliminar del proyecto

VARIABLES MEDIO FÍSICO	
VARIABLE	**% PONDERACIÓN VARIABLE PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV**
Clases Agrológicas	30%
Amenaza Sísmica	25%
Amenaza por Remoción en Masa	25%
Susceptibilidad a la Erosión	20%
TOTAL MEDIO	**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 IV, VI y VII, asociados a suelos que requieren prácticas de manejo rigurosas, por lo que es pertinente asignarle un porcentaje mayor al de las demás variables ponderadas en el área de estudio de este proyecto.

A la amenaza sísmica se le asignó un porcentaje de ponderación del 25% dado que el área de estudio está clasificada en una categoría de amenaza baja a media, es decir, no registra una actividad sísmica importante y puede presentar una aceleración pico efectiva máxima de 0,25. Igual porcentaje de ponderación se le asignó a la amenaza por remoción en masa, considerando que la parte oriental del área de estudio corresponde a una zona montañosa donde predomina la categoría de amenaza moderada a alta. Es importante mencionar que, aunque las planicies del Valle del río Magdalena se encuentran clasificadas en una categoría media, no existen pendientes que favorezcan la ocurrencia de movimientos en masa.

Por último, la efectividad de los agentes erosivos en el terreno es notoria, debido a que gran parte del área de estudio presenta un grado de erosión ligero a moderado, por lo tanto, a esta variable se le asigna un porcentaje de ponderación del 20%.

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 (Ac): corresponde al cociente del rango y el número de clases, así:

$$AC= (R/K)$$

La **Tabla 2.22** describe los resultados obtenidos para la reagrupación de los datos de sensibilidad del medio físico.

Tabla 2.22 Resultados distribución de datos Sensibilidad Física

LIMITES HALLADOS	
VARIABLE	**Valor**
Numero de clases (K)	4
Límite inferior (Li)	1,00
Límite superior (LS)	3,3
Rango (R)	2,3
Amplitud de clase (Ac)	0,575

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 2.24.**

Tabla 2.23 Clases para distribución de datos Sensibilidad Física

SENSIBILIDAD FÍSICA			
LÍMITE INFERIOR	**LÍMITE SUPERIOR**	**GRADO DE SENSIBILIDAD**	
1,00	1,575	**Baja**	**1**
1,575	2,15	**Moderada**	**2**
2,15	2,725	**Alta**	**3**
2,725	3,3	**Muy Alta**	**4**

Fuente: Consultor 2018

2.5.1.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO FÍSICO

Las áreas relevantes son aquellas que por su importancia y/o sensibilidad estratégica no pueden ser ponderadas, ya que éstas alertan sobre elementos altamente sensibles, o restricciones mayores a la ejecución del proyecto; y por tanto identificarlas y evaluarlas correctamente, da elementos de juicio para la planeación y toma de decisiones estratégicas. En tal sentido para el medio físico se identificaron las variables presentes en la **Tabla 2.24**.

Tabla 2.24 Áreas relevantes del medio físico

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Riesgo por Fallamiento (RFll)	Las fallas geológicas están relacionadas a temas de estabilidad geotecnia que pueden incidir en la infraestructura requerida para los proyectos de transmisión, en tal sentido el RFll agrupa las fallas geológicas en el área de estudio preliminar y establece un buffer preventivo de 250 metros en torno a éstas.	**Alta (3)**
Amenaza por inundación (Ain)	La Ain indica el riesgo latente de inundación dentro del área de estudio preliminar. Esta variable se analizó a partir de la información disponible en el mapa de susceptibilidad a la inundación elaborado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM, 2018)	**Alta (3)**

Fuente: UPME, 2018.

2.5.1.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO FÍSICO

La zonificación final del medio físico es el resultado del cruce de la zonificación preliminar y las áreas relevantes identificadas en el área de estudio**.** Los resultados ilustran los diferentes grados de sensibilidad del territorio. Estos se presentaron mediante una tabla que relaciona los grados de sensibilidad y el área (ha) correspondiente a cada uno de ellos, una gráfica que ilustra la distribución de los porcentajes de sensibilidad dentro del área de estudio y una salida gráfica que muestra los resultados de la zonificación final y las áreas relevantes para el medio físico.

2.5.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO

2.5.2.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO BIÓTICO

Para el medio biótico se consideró como variable categórica para la zonificación, los ecosistemas/coberturas de la tierra, ya que éstos permiten establecer la sensibilidad del territorio en función de su estructura, composición y función ecosistémica, tal como se muestra a continuación.

- **Ecosistemas / Coberturas de la tierra**

Los ecosistemas y sus unidades de cobertura de la tierra, reflejan entre otros las formas de apropiación y uso de los recursos naturales, por lo cual su actual estado de conservación y/o intervención refleja diferentes grados de sensibilidad desde el punto de vista de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, así como de su estructura y composición natural.

Teniendo en cuenta lo anterior, las unidades de cobertura de la tierra pueden agruparse en 4 tipos de ecosistemas (Ecosistema artificial, agro-ecosistema, ecosistema natural y vegetación secundaria), para ello se recurre a la clasificación utilizada en la metodología Corine Land Cover (Nivel 2), a excepción de la vegetación secundaria que se encuentra en el nivel 3, como se presenta en la **Tabla 2.25**.

Tabla 2.25 Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 2 de Corine Land Cover

NIVEL 2 DE COBERTURA	AGRUPACIÓN ECOSISTEMAS
1.1 Zonas Urbanizadas	Ecosistema Artificial
1.2 Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación	Ecosistema Artificial
1.3 Zonas de Extracción Minera y Escombrera	Ecosistema Artificial
1.4 Zonas Verdes Artificializadas. no agrícolas	Ecosistema Artificial
2.1 Cultivos Transitorios	Agro-ecosistema
2.2 Cultivos Permanentes	Agro-ecosistema
2.3 Pastos	Agro-ecosistema
2.4 Áreas Agrícolas Heterogéneas	Agro-ecosistema
3.1 Bosques	Ecosistema Natural
3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Ecosistema Natural

NIVEL 2 DE COBERTURA	AGRUPACIÓN ECOSISTEMAS
3.2.3. Vegetación Secundaria o en Transición	Vegetación secundaria
3.3 Áreas abiertas. sin o con poca vegetación	Ecosistema Natural
4.1 Áreas húmedas continentales	Ecosistema Natural
4.2 Áreas húmedas costeras	Ecosistema Natural
5.1 Aguas Continentales	Ecosistema Natural
5.2 Aguas marítimas	Ecosistema Natural
Nubes	Sin Información

Fuente: Adaptado de Corine Land Cover, 2014.

A partir de esta agrupación, se establecieron las características generales que los definen, así:

Ecosistemas naturales: Estos se caracterizan por estar conformados por coberturas de la tierra de origen natural, que a su vez albergan la mayor diversidad de flora y fauna, y oferta de bienes y servicios ecosistémicos; por tratarse de espacios naturales se considera que su vulnerabilidad es alta y su capacidad de retornar a su estado original ante una perturbación es moderada a baja, por lo cual se les considera de alta sensibilidad. Se agrupan también en esta categoría los polígonos que presentan nubosidad y no tienen información disponible.

Vegetación secundaria: Áreas en proceso de recuperación, donde se desarrollan principalmente coberturas transicionales como la vegetación secundaria alta o baja, con un grado de sensibilidad alta y una alta oferta de bienes y servicios ecosistémicos.

Agro-ecosistemas: Unidades caracterizadas por la presencia de coberturas de origen antrópico, destinados a usos productivos agrícolas y/o pecuarios, con una moderada a baja oferta de bienes y servicios ecosistémicos, y una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención.

Ecosistemas artificiales: Ecosistemas de origen antrópico, los cuales albergan unidades de cobertura de la tierra con una baja a muy baja oferta de bienes y servicios ecosistémicos, y una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención.

Teniendo en cuenta estas definiciones, se estableció un grado de sensibilidad para cada tipo de ecosistema tal como se aprecia en la **Tabla 2.26**.

Tabla 2.26 Variable ecosistemas

ECOSISTEMAS	
ECOSISTEMA	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Ecosistemas naturales	**Muy Alta (4)**
Vegetación secundaria	**Alta (3)**
Agro-ecosistemas	**Moderada (2)**
Ecosistemas artificiales	**Baja (1)**

Fuente: UPME, 2018.

2.5.2.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO BIÓTICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR)

El medio biótico al tener una sola variable categórica no requiere que ésta sea ponderada o integrada.

- **VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO BIÓTICO**

Dentro de las áreas relevantes identificadas, se definieron áreas de exclusión, de muy alta y alta sensibilidad acorde a las características propias de cada una. En la **Tabla 2.27** se describen las áreas relevantes del medio biótico.

Tabla 2.27 Áreas relevantes del medio biótico

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Parques Nacionales Naturales (PNN)	Comprende exclusivamente el límite declarado del área protegida, y se considera excluyente para las actividades del proyecto.	**EXCLUYENTE**
Áreas del RUNAP, diferentes a PNN y PNR	Comprende exclusivamente el límite declarado del área protegida de las siguientes categorías:	
	1. Áreas Recreación	**Muy alta (4)**
	2. Distrito Nacional de Manejo Integrado	**Muy alta (4)**
	3. Distritos Conservación Suelos	**Muy alta (4)**
	4. Distritos Regionales Manejo Integrado	**Muy alta (4)**
	5. Reserva Forestal Protectora Nacional	**Muy alta (4)**
	6. Reserva Forestal Protectora Regional	**Muy alta (4)**
	7. Áreas protegidas Locales	**Muy alta (4)**
	8. Reservas locales	**Muy alta (4)**
Ecosistemas Estratégicos	Bosque Seco Tropical	**Muy alta (4)**
	Complejos de Paramos delimitados oficialmente	**Muy alta (4)**
	Humedales	**Muy alta (4)**
	Rondas de protección de cuerpos de agua cuando existe información que permita su individualización.	**Muy alta (4)**
Estrategias complementarias de conservación	Humedales RAMSAR	**Muy alta (4)**
	Reservas de la Biósfera	**Muy alta (4)**
	AICA's	**Muy alta (4)**
Otras zonas de interés biótico	Propuesta nuevas áreas y ampliaciones del sistema de PNN	**Alta (3)**
	Zonas con función amortiguadora de áreas protegidas	**Alta (3)**
	Áreas de reserva de ley 2da	**Alta (3)**
	Red de reservas de la sociedad Civil	**Alta (3)**
	Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680	**Alta (3)**
	Portafolios de conservación regional (SIRAP)	**Alta (3)**

Fuente: UPME, 2018

Para el área de estudio preliminar se identificaron las áreas relevantes descritas en la **Tabla 2.28**.

Tabla 2.28. Áreas relevantes del medio biótico en el área de estudio preliminar

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Parques Nacionales Naturales (PNN).	Comprende exclusivamente el límite declarado del área protegida, y se considera excluyente para las actividades del proyecto.	**EXCLUYENTE**
Áreas del RUNAP, diferentes a PNN y PNR	Comprende exclusivamente el límite declarado del área protegida de las siguientes categorías:	**Muy alta (4)**
	1.Distritos Regionales Manejo Integrado	**Muy alta (4)**
	2.Reserva Forestal Protectora Nacional	**Muy alta (4)**
Ecosistemas Estratégicos	Bosque Seco Tropical	**Muy alta (4)**
	Complejos de Paramos delimitados oficialmente	**Muy alta (4)**
	Humedales	**Muy alta (4)**
	Rondas de protección de cuerpos de agua cuando existe información que permita su individualización.	**Muy alta (4)**
	Áreas SIRAP Caribe	
Estrategias complementarias de conservación	AICA's	**Muy alta (4)**
Otras zonas de interés biótico	Áreas de reserva de ley 2da	**Alta (3)**
	Red de reservas de la sociedad Civil	**Alta (3)**
	Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680	**Alta (3)**

Fuente: UPME, 2018

2.5.3 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO BIÓTICO

La zonificación final del medio biótico es el resultado del cruce de la sensibilidad asignada a los ecosistemas y las áreas relevantes identificadas en el área de estudio preliminar. Los resultados ilustran los diferentes grados de sensibilidad identificados. Estos se presentaron mediante una tabla que relaciona los grados de sensibilidad y el área (ha) correspondiente a cada uno de ellos, una gráfica que ilustra la distribución de los porcentajes de sensibilidad dentro del área de estudio y una salida gráfica que muestra los resultados de la zonificación final y las áreas relevantes para el medio biótico.

2.5.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

2.5.4.1 VARIABLES A PONDERAR DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

A continuación, se describen las variables categóricas del medio socioeconómico, a las cuales se les asignaron sus diferentes grados de sensibilidad de acuerdo con sus características principales.

- **Conflicto de uso del suelo**

La clasificación de conflicto de uso del suelo fue tomada de información georreferenciada por el IGAC en el 2013, y se describe a continuación.

- Conflictos por subutilización: Calificación dada a las tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles. 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, 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 a las tierras, 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 y por ende al de los usos compatibles.

- 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, entre otros.

Las clases de conflicto y sus grados de sensibilidad se presentan en la **Tabla 2.29,** donde adicionalmente se evaluaron otras unidades cartográficas, que generan otras categorías de conflicto.

Tabla 2.29 Variable conflicto de uso del suelo

CONFLICTO DE USO DEL SUELO	
DESCRIPCIÓN	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Sobreutilización severa	**Muy Alta (4)**
Sobreutilización moderada	**Muy Alta (4)**
Sobreutilización ligera	**Alta (3)**
Subutilización severa	**Alta (3)3**
Conflictos en áreas de cuerpos de agua	**Alta (3)**
Conflictos en áreas pantanosas con cultivos transitorios	**Alta (3)**
Conflictos en áreas pantanosas con cultivos permanentes	**Alta (3)**
Conflictos en áreas pantanosas con pastos	**Alta (3)**
Usos inadecuados en zonas quemadas	**Alta (3)**
Conflictos mineros	**Alta (3)**
Subutilización moderada	**Moderada (2)**
Subutilización ligera	**Baja (1)**
Conflictos por obras civiles	**Baja (1)**
Conflictos urbanos	**Baja (1)**
Otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas)	**Baja (1)**
Sin información (Nubes)	**Baja (1)**
Usos adecuados o sin conflictos	**Baja (1)**

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

- **Acción integral contra minas antipersonal**

El proceso de 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).

La Dirección para la Acción Integral contra Minas Antipersonal - Descontamina Colombia, líder del Proceso de aplicación de todo esfuerzo razonable para identificar, definir y remover toda contaminación o sospecha de MAP y MUSE en un territorio (Desminado humanitario) pone a disposición el "Mapa interactivo de avance de las operaciones", el cual clasifica los municipios del país en tres categorías, los cuales a su vez reflejan un grado de sensibilidad del territorio, desde el análisis socioeconómico, tal como se puede apreciar en la **Tabla 2.30**.

Tabla 2.30 Variable Avance del desminado humanitario

AVANCE DEL DESMINADO HUMANITARIO	
DESCRIPCIÓN	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Sin Sospecha	**Baja (1)**
Pendiente por intervenir	**Alta (3)**
En intervención	**Muy Alta (4)**

Fuente: http://www.accioncontraminas.gov.co

En este sentido, el grado de sensibilidad bajo asignado a la categoría *Sin Sospecha* se da porque se tiene la certeza certificada por las organizaciones de Desminado Humanitario, que en los territorios declarados de esta manera, no existen artefactos MAP y/o MUSE. En lo que respecta a la categoría *Pendientes por intervenir* se asigna una sensibilidad alta con el fin de alertar sobre la posible existencia o no de los artefactos mencionados. En particular esta categoría determina un nivel de incertidumbre sobre la existencia real de artefacto, toda vez que, se han hecho análisis para determinar su asignación de área para desminado humanitario(Descontamina Colombia, 2017; Vicepresidencia de la República de Colombia-AICMA, 2012), pero éste no ha iniciado.

Finalmente, la categoría "*En intervención*", se consideró de sensibilidad "muy alta" debido a la certeza probada de MAP o MUSE en el territorio. Son zonas a las cuales se les determinó por parte de la Instancia Interinstitucional de Desminado Humanitario como prioridad para intervenir, luego de analizar la afectación por minas antipersonal, la información de seguridad a nivel municipal, las actividades ilegales, cultivos ilícitos, el nivel de desarrollo municipal, datos sobre desplazamiento, inversión, análisis de la información suministrada por el Sistema de Alertas Tempranas de la Defensoría del Pueblo, procesos de restitución de tierras y de la información de Sospechas registradas en el IMSMA (Sistema de Gestión de Información sobre Actividades relativas a Minas Antipersonal – IMSMA por sus siglas en inglés.

- **Densidad de solicitudes de restitución de tierras**

La Ley 1448 de 2011, conocida como Ley de Víctimas y Restitución de Tierras, en su título IV capítulo II, crea un procedimiento legal para restituir y formalizar la tierra de las víctimas del despojo y abandono forzoso que se hubieren presentado desde el 1 de enero de 1991 con ocasión del conflicto armado interno (UAEGRTD 2017).

Para lograr la restitución jurídica y material de las tierras despojadas, la Ley crea la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, entidad Adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como instancia administrativa cuyo objetivo central es "servir de órgano administrativo del Gobierno Nacional para la restitución de tierras de los despojados" a que se refiere la Ley 1448 de 2011 y llevar el Registro Único de Tierras Despojadas. Esto significa que la Unidad es la encargada de diseñar y administrar el Registro de

Tierras Despojadas y Abandonadas, en donde además del predio, se inscriben las personas sujeto de restitución, su relación jurídica con la tierra y su núcleo familiar.

La restitución no es una tarea fácil, ya que es una medida de solucionar una problemática muy antigua en un proceso de postconflicto. Para esta labor la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, ha venido recibiendo y organizando las solicitudes de restitución de tierras en dos grandes grupos;

a) **Zonas macrofocalizadas:** o macrozonas, son áreas determinadas por el Consejo Nacional de Seguridad, que definen el área de intervención de la UAEGRTD.
b) **Zonas microfocalizadas:** o microzonas, son áreas determinadas por la UAEGRTD al interior de las macrozonas, éstas últimas se establecen teniendo en cuenta los criterios de gradualidad y progresividad para la implementación del registro de conformidad con la situación de seguridad, la densidad histórica del despojo y la existencia de condiciones para el retorno[2].

El proceso de restitución de tierras consta de varias etapas que operativamente clasifican cuatro tipos de solicitudes(Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 2012):

- **Solicitudes inscritas**

Corresponden a aquellas que han surtido el trámite de realizar la solicitud de inscripción del predio despojado o abandonado en el Registro de Tierras ante la Unidad Administrativa Especial de Restitución de Tierras.

- **Solicitudes recibidas**

Corresponden a las solicitudes que una vez inscritas, se ha decidido por parte de la Unidad Especial de Restitución de Tierras, su inclusión o no en el Registro de Tierras.

- **Solicitudes en demanda**

Corresponden a las solicitudes que una vez incluidas en el Registro, se presentan como Solicitud de Restitución ante el Juez Civil del Circuito especializado en restitución de tierras donde se ubica el predio. Si el proceso que se está llevando y el predio cumplen los requisitos se inicia el proceso judicial, si no hay personas que se opongan a la reclamación, se dicta la sentencia.

[2] Para el efecto, dicha normativa prevé que la medida de restitución se rige por los principios de gradualidad y progresividad en la implementación del registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente, anunciados desde los artículos 17 y 18 de la ley 1448.

- **Solicitudes en sentencia**

Una vez el proceso se haya llevado a cabo, el juez o tribunal que corresponda dictará la sentencia, dentro de los 4 meses siguientes a la presentación de la solicitud.

Teniendo en cuenta lo anterior, y con miras a establecer el grado de sensibilidad del territorio, derivado del número de solicitudes de restitución de tierras se crearon rangos de referencia, los cuales consideran la probabilidad que el proyecto pueda coincidir en un predio sobre el cual exista una solicitud de restitución, tal como puede apreciarse en la **Tabla 2.31.**

En total el área de estudio presenta 156 solicitudes, sumando los casos de todos los tipos de solicitud, sin embargo, a nivel municipal la suma de solicitudes se encuentra entre 0 y aproximadamente 100 (solicitudes recibidas, municipios de La Gloria y Pailitas), es por esta razón que se escogen los siguientes rangos de referencia.

Tabla 2.31 Variable densidad solicitud de restitución de tierras.

SOLICITUD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS		
PROBABILIDAD	**DESCRIPCIÓN**	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Baja	0 a 50 solicitudes totales de restitución de tierras	**Baja (1)**
Media	50 a 100 solicitudes totales de restitución de tierras	**Moderada (2)**
Alta	> de 100 solicitudes totales de restitución de tierras	**Alta (3)**

Fuente: UAEGRTD, 2017

2.5.4.2 SENSIBILIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO (ZONIFICACIÓN PRELIMINAR)

La ponderación, estableció el grado de importancia de las variables seleccionadas dentro del área de estudio evaluada; a continuación, se presentan (**Tabla 2.32**) las ponderaciones empleadas para las variables del medio socioeconómico dentro del área de estudio preliminar.

Tabla 2.32 Ponderación de la importancia de las variables socioeconómicas

VARIABLES MEDIO SOCIOECONÓMICO	
VARIABLE	**% PONDERACIÓN VARIABLE**
	PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV
Conflicto de uso del suelo	50
Acción integral contra minas antipersona(Avance de Desminado Humanitario)	30
Densidad de solicitudes de restitución de tierras	20
TOTAL MEDIO	**100,0**

Fuente: Consultor-UPME, 2018

Dichos porcentajes obedecen al comportamiento general de las variables sobre el área de estudio en el contexto o dimensión en la que se ubican. En tal sentido, 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 la variable categórica más importante aplicable a toda el área de estudio preliminar. Adicionalmente es necesario contemplar variables relacionadas con conflicto armado, para ello se consideró el número de solicitudes de restitución de tierras (en sus diferentes tipologías), y el avance en el programa de Desminado Humanitario, ambas variables vistas a nivel de municipio.

Dado que la variable *Densidad de solicitudes de restitución de tierras* se divide en 4 tipos de solicitud (inscritas, recibidas, en demanda, en sentencia), el porcentaje de ponderación asignado (20%) fue repartido en porciones iguales entre éstas, puesto que cada una de ellas representa etapas del proceso de restitución que deben ser surtidas para lograr el otorgamiento y titulación de las tierras. La **Tabla 2.33** muestra la ponderación de las subvariables.

Tabla 2.33. Ponderación de la importancia de las subvariables de Densidad de solicitudes de restitución de tierras.

PONDERACIÓN SUBVARIABLES DE DENSIDAD DE SOLICITUD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS				
SUBVARIABLE (TIPO DE SOLICITUD)	**% PONDERACIÓN VARIABLE PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV**	**PROBABILIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
Recibidas	5%	Baja	0 a 50 solicitudes totales de restitución de tierras	Baja (1)
		Media	50 a 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Moderada (2)
		Alta	> de 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Alta (3)
Inscritas	5%	Baja	0 a 50 solicitudes totales de restitución de tierras	Baja (1)
		Media	50 a 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Moderada (2)

PONDERACIÓN SUBVARIABLES DE DENSIDAD DE SOLICITUD DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS				
SUBVARIABLE (TIPO DE SOLICITUD)	**% PONDERACIÓN VARIABLE PROYECTO LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV**	**PROBABILIDAD**	**DESCRIPCIÓN**	**GRADO DE SENSIBILIDAD**
		Alta	> de 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Alta (3)
En demanda	5%	Baja	0 a 50 solicitudes totales de restitución de tierras	Baja (1)
		Media	50 a 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Moderada (2)
		Alta	> de 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Alta (3)
En sentencia	5%	Baja	0 a 50 solicitudes totales de restitución de tierras	Baja (1)
		Media	50 a 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Moderada (2)
		Alta	> de 100 solicitudes totales de restitución de tierras	Alta (3)

Fuente: Consultor, 2018

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 (Ac): corresponde al cociente del rango y el número de clases, así:

$$AC= (R/K)$$

La **Tabla 2.34** describe los resultados obtenidos para la reagrupación de los datos de sensibilidad del medio Socioeconómica.

Tabla 2.34 Resultados distribución de datos Sensibilidad Socioeconómica

LIMITES HALLADOS	
VARIABLE	**Valor**
Numero de clases (K)	4
Límite inferior (Li)	0,5
Límite superior (LS)	3,35
Rango (R)	2,85
Amplitud de clase (Ac)	0,7125

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 2.35.**

Tabla 2.35 Clases para distribución de datos Sensibilidad Socioeconómica

SENSIBILIDAD SOCIOECONÓMICA			
LÍMITE INFERIOR	**LÍMITE SUPERIOR**	**GRADO DE SENSIBILIDAD**	
0,50	1,21	**Baja**	**1**
1,21	1,93	**Moderada**	**2**
1,93	2,64	**Alta**	**3**
2,64	3,35	**Muy Alta**	**4**

Fuente: Consultor 2018

2.5.4.3 VARIABLES RELEVANTES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para el medio socioeconómico se identificaron como áreas relevantes las presentes en la **Tabla 2.36**, donde se realiza una descripción de estas.

Tabla 2.36 Áreas relevantes del medio socioeconómico

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Zonas Urbanas y de expansión urbana intermedias (Zui-Zeui)	Zonas urbanas y de expansión urbana intermedias. Hacen referencia a aquellas zonas diferentes a las zonas urbanas de origen y destino de las líneas de transmisión.	**EXCLUYENTE**
Aeropuertos	Conos de aproximación (buffer de seguridad)	**Muy Alta (4)**
Bienes de Interés cultural	Reúne los bienes de interés cultural declarados por el Ministerio de Cultura, y aplica un buffer preventivo de 100 metros para aquellos elementos tipo puntuales.	**Alta (3)**
Hallazgos	Agrupa los hallazgos en el área y establece un buffer	**Alta (3)**

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Arqueológicos	preventivo de 100 metros.	

Fuente: Consultor-UPME, 2018

2.5.4.4 ZONIFICACIÓN FINAL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La zonificación final del medio socioeconómico es el resultado del cruce de la sensibilidad asignada a los ecosistemas y las áreas relevantes identificadas en el área de estudio preliminar. Los resultados ilustran los diferentes grados de sensibilidad identificados. Estos se presentaron mediante una tabla que relaciona los grados de sensibilidad y el área (ha) correspondiente a cada uno de ellos, una gráfica que ilustra la distribución de los porcentajes de sensibilidad dentro del área de estudio y una salida gráfica que muestra los resultados de la zonificación final y las áreas relevantes para el medio socioeconómico.

2.6 CONCLUSIONES

Se incluyen las conclusiones de forma ordenada de los diferentes medios, tanto de la caracterización como de la zonificación de las áreas de estudio preliminar. Se incluyen las alertas identificadas.

2.7 RECOMENDACIONES

Se presentan las recomendaciones identificadas de acuerdo con la disponibilidad de información encontrada para los diferentes medios estudiados. Se realiza de forma ordenada tomando en consideración la caracterización, zonificación y por último las alertas identificadas.

BIBLIOGRAFÍA

Aeronáutica Civil. (2018). Lista aerodromos 2018 (archivo pdf).

Agencia de Renovación del Territorio. (2017a). Especial PDET. Retrieved August 9, 2018, from http://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/

Agencia de Renovación del Territorio, . (2017b). Preguntas y respuestas PDET, 4. https://doi.org/10.1016/j.rca.2017.11.001

Agencia Nacional de Infraestructura. (2018). Concesiones Carreteras (formato shape).

Agencia Nacional de Tierras. (2018a). Comunidad Negra Titulada (formato shape).

Agencia Nacional de Tierras. (2018b). Resguardo Indígena Legalizado (formato shape).

Aguilo Alonso, M. (1992). Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología, (April 2016).

AIS, Andes, U. de los, & Servicio Geológico Colombiano. (2009). *Estudio general de la Amenaza Sísmica de Colombia*. *Asociación Colombiana de Ingeniera Sismica*. (Vol. 1).

Alaska Satellite Facility. (2011). Vertex: ASF's Data Portal.

ANH. (2017). Anexo 1_ Acuerdo no. 02 de 2017. *Ministerio de Minas Y Energía*, 38.

ANH. (2018). Mapa de Tierras.

ANM. (2018). Áreas Liberadas de Títulos Mineros. Retrieved from https://www.anm.gov.co/?q=Datos_Abiertos_ANM

ANT. (2017). Zonas de Reserva Campesina. Retrieved from http://www.agenciadetierras.gov.co/

Congreso de la República de Colombia. (2016). Ley 1819 del 29 de diciembre de 2016 - Reforma Tributaria Estructural, 121,122.

DANE-DNP. (2018). TerriData. Retrieved from https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles

DANE. (n.d.). *Conceptos básicos*. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf

DANE. (2012). Centros Poblados. UMAIC. Retrieved from https://geonode.umaic.org/layers/geonode:poblaciones_dane_2012

DANE. (2017). Pobreza Monetaria y Multidimensional. *Boletín de Prensa DANE*, 1–28. Retrieved from https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo Social/Pobreza Monetaria y Multidimensional en Colombia 2010-2017.pdf

DDHH, O. (2017a). Confrontación Armada en Colombia.

DDHH, O. (2017b). Descontamina Colombia. Retrieved from http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/victimas-minas-antipersonal.aspx

DDHH, O. (2017c). Descontamina Colombia.

DDHH, O. (2017d). Desminado Humanitario. Retrieved from http://www.accioncontraminas.gov.co/accion/desminado/Paginas/Desminado-Humanitario.aspx#Riesgo_Residual

Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2015). Capa de Referencia de veredas Vigencia 2015.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2012). Índice de Vulnerabilidad Territorial : Resultados 2008-2012., 1–32.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2017). Beneficios tributarios para empresas que inviertan en 344 municipios afectados por el conflicto. Retrieved September 20, 2018, from https://www.dnp.gov.co/Paginas/Beneficios-tributarios-para-empresas-que-inviertan-en-344-municipios-afectados-por-el-conflicto.aspx

Descontamina Colombia. (2017). Preguntas Frecuentes Desminado Humanitario. Retrieved October 10, 2018, from http://www.accioncontraminas.gov.co/accion/desminado/Paginas/Preguntas-Frecuentes.aspx

Descontamina Colombia. (2018). Operaciones para Descontaminación del Territorio. Retrieved September 24, 2018, from http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/Operaciones-de-Desminado-Humanitario.aspx

DNP-DANE. (2017). DNP-DANE. *Ficha de Caracterización Municipal*. Retrieved from https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Paginas/Fichas-de-Caracterizacion-Regional.aspx

DNP. (2017). Fichas de Caracterización Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial-PDET V113017. Retrieved from https://terridata.dnp.gov.co/#/pdet

DNP. (2018). Desempeño Integral. Retrieved August 8, 2018, from https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Estudios-Territoriales/Indicadores-y-Mediciones/Paginas/desempeno-integral.aspx

Etter, A., Andrade, A., Amaya, P. A., & Arévalo, P. (2017). *Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (Vers.2.0)*. Bogota. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10861.08165

Etter, A., Andrade, A., Amaya, P., & Arévalo, P. (2015). *Estado de los ecosistemas colombianos-2014: una aplicación de la metodología de lista roja de ecosistemas - UICN*. Bogotá.

Fedepalma. (2018). *Mecanismos Tributarios para las ZOMAC*. Retrieved from www.fedepalma.org

Fundación Paz y Recnciliación. (2015). Presencia del ELN en el territorio colombiano - Fundación Paz y Reconciliación. Retrieved August 11, 2018, from http://pares.com.co/2016/03/30/presencia-eln/

Fundacón Paz y Reconciliación. (2017). *EN QUÉ ESTÁN LOS TERRITORIOS QUE DEJAN LAS FARC; ESTADO DE LAS ZONAS DE CONCENTRACIÓN Y LAS AGRESIONES A LÍDERES SOCIALES*. Retrieved from http://pares.com.co/wp-content/uploads/2017/01/Informe-en-qué-estan-los-territorios-que-dejan-la-FARC.pdf

Gobierno de Colombia - Colombia Renace. (2016). *Incentivos para le sector privado en la construcción de paz*. Retrieved from http://www.posconflicto.gov.co/sala-prensa/noticias/2017/Documents/Obras-por-Impuestos.pdf

Holdridge, L. R. (1996). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, C.R: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

ICANH. (2017a). Atlas Arqueológico de Colombia. Retrieved from http://www.icanh.gov.co/

ICANH. (2017b). Atlas Arqueológico de Colombia.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, C. (2017a). Acciones de adaptación al Cambio Climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogotá D.C., Colombia.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, C. (2017b). Tercera Comunicación de Cambio Climático. Retrieved August 5, 2018, from http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados

IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D.C: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Retrieved from http://siatac.co/c/document_library/get_file?uuid=a64629ad-2dbe-4e1e-a561-fc16b8037522&groupId=762

IDEAM. (2012). Clasificación Climatica Caldas - Lang.

IDEAM. (2018). Amenazas Inundación. Retrieved from www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion

IDEAM, IAvH, SINCHI, Invemar, IIAP, PNN, … MinAmbiente. (2017). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 2017. Versión 2.1. Escala 1:100.000.

IDEAM Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2013). Mapa de captaciones de agua superficiales y subterráneas. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

IGAC. (2009). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca Escala 1: 100.000*. *Instituto Geográfico Agustín Codazzi* (Vol. 1). https://doi.org/10.1016/B978-84-458-1898-5.50004-3

IGAC. (2017). SIG-OT. Retrieved from http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx

IGAC. (2018a). Base de datos Catastrales - Cobertura Nacional. Bogotá D.C. Retrieved from http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-catastro

IGAC. (2018b). Base de datos Geográfica Catastral. Retrieved from http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-catastro

Instituto Alexander von Humboldt. (2015). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs). Bogotá D.C. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto Alexander Von Humboldt. (2014a). ¿Por qué se priorizan páramos y humedales?

Instituto Alexander Von Humboldt. (2014b). Áreas importantes para la conservación de aves AICAS. Retrieved October 25, 2017, from http://www.humboldt.org.co/es/servicios/conservacion-de-aves-aicas

Instituto Alexander Von Humboldt. (2014c). Bosque seco tropical escala 1:100.000. Retrieved August 5, 2018, from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto Alexander Von Humboldt. (2014d). Bosques Secos Tropicales de Colombia. Retrieved October 15, 2017, from http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia?highlight=YTo4OntpOjA7czo2OiJib3NxdWUiO2k6MTtzOjQ6InNlY28iO2k6MjtzOjU6InNlY29zIjtpOjM7czo4OiJ0cm9waWNhbCI7aTo0O3M6MTA6InRyb3BpY2FsZXMiO2k6NTt

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (n.d.). Vedas vigentes en el territorio

Colombiano. Retrieved August 6, 2018, from https://www.ica.gov.co/getdoc/a7e40c46-1243-45a9-80d4-c52097320b2b/vedas.aspx

Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz - Indepaz. (2017). *XIII Informe sobre narcoparamilitarismo primer semestre 2017*. Retrieved from www.indepaz.org.co

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2010). Radiación solar global. Promedio multianual (kWh/m2). Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014a). Distribución de la temperatura máxima media anual (°C). Promedio multianual 1981 - 2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014b). Distribución de la temperatura media anual (°C). Promedio multianual 1981 - 2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014c). Distribución de la temperatura mínima media anual (°C). Promedio mutianual 1981 - 2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014d). Evaporación total anual. Promedio multianual 1981 - 2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014e). geoservicios Institucionales. Retrieved from http://www.ideam.gov.co/geoservicios-institucionales

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014f). Humedad relativa anual. Promedio Multianual 1981 - 2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2014g). Precipitación media total anual. Promedio multianual 1981-2010.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2015a). Dirección de procedencia del viento.

Instituto De Hidrología, M. Y. E. A. D. C. (IDEAM). (2015b). Velocidad promedio del viento a 10 metros de altura (m/s).

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2013). Mapa de Zonificación Hidrográfica. colombia. Escala 1:100.000. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2009). Susceptibilidad a incendios de la cobertura vegetal en condiciones normales.

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2010a). Capacidad de adaptación para Colombia a nivel municipal. Retrieved August 30, 2018, from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2010b). Impacto potencial 2011 - 2040. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2010c). Impacto potencial 2071 - 2100. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2010d). Vulnerabilidad ambiental del territorio Colombiano en el periodo 2011 - 2040. Retrieved August 30, 2018, from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2010e). Vulnerabilidad ambiental del territorio Colombiano en el periodo 2071 - 2100.

Retrieved August 30, 2018, from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas
Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2011). *Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000*.
Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2012). Clasificación Climatica Caldas - Lang.
Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales. (2013). Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia, 46. Retrieved from http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIAS MAPAZONIFICACIONHIDROGRAFICA.pdf
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (1997). Mapa Digital de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento de Bolívar, República de Colombia. Escala 1:100.000.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2002). Mapa Digital de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento de Santander, República de Colombia. Escala 1:100.000.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2006). Mapa Digital de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento de Norte de Santander, República de Colombia. Escala 1:100.000.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2008). Zonas de Vida (formato shape).
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2009a). Mapa Digital de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento de Magdalena, República de Colombia. Escala 1:100.000.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2009b). SIG-OT. Retrieved from http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2013a). Mapa Digital de Capacidad de Uso de las Tierras del Departamento de Cesar, República de Colombia. Escala 1:100.000. Año 2013.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2013b). Mapa Digital de Clasificación de las Tierras por su Oferta Ambiental. Retrieved from http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2017). Cartografía Base IGAC.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC. (2018). Cartografía Base IGAC.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2013). Mapa Digital de Conflcitos de Uso. Retrieved from http://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/datos-abiertos-agrologia
Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible, & Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. (2012). *Estudio de los Conflictos De Uso Del Territorio Colombiano Escala 1:100.000*. Bogotá.
Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2013). Mapa de Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso a escala 1:100.000.
Instituto Nacional de Vías. (2018). Hermes Sistema Vial. Retrieved from http://hermes.invias.gov.co/carreteras/
Jaime, I. V, Mesa, O. J., Cuartas, A., Mantilla, R. I., Mej, J. F., Hoyos, C. D., … Montoya, M. I. (2007). Linking Long-Term Water Balances and Statistical

Scaling to Estimate River Flows along the Drainage Network of Colombia. *Journal of Hydrologic Engineering*, *12*(1), 4–13. https://doi.org/10.1061/(ASCE)1084-0699(2007)12:1(4)

Latorre Parra, J. P., Jaramillo Rodrígez, O., Corredor Gil, L. P., & Arias Vargas, D. A. (2014). Condición de la Unidades Ecobiogeográficas Continentales y Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia (Base de Datos Geográfica a escala 1:100.000). Parques Nacionales Naturales de Colombia.

MAVDT. (2010). Documento CONPES 3680. Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. *Consejo Nacional de Política Económica y Social Departamento Nacional de Planeación*, 46. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Min Ambiente, IDEAM, ANLA, Parques Nacionales Naturales, Instituto Amazónico de Investigaciones científicas (SINCHI), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), … Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífco. (2018). Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC). Retrieved from http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html

MinAmbiente. (2016). Páramos delimitados a escala 1:25.000. Retrieved August 20, 2018, from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas

MinAmbiente. Decreto 2245 de 2017 (2017). Colombia.

MinAmbiente. (2018a). *Manual de Compensación del Componente Biótico*. Bogotá. Retrieved from www.minambiente.gov.co

MinAmbiente. (2018b). Reservas forestales establecidas mediante la Ley 2 de 1959, escala 1:100.000.

MinAmbiente. RESOLUCIÓN 256 DE 2018 (2018). Colombia.

MinAmbiente. (2018d). Zonificación de Reservas Forestales de Ley 2da de 1959.

MinInterior. (2018a). Resguardos de Origen Colonial.

MinInterior. (2018b). Resguardos y Comunidades en general (formato excel).

MinInterior. (2018c). Tabla Kumpanias Representantes.

Ministerio de Agricultura. (2018). Zonas de reserva campesina. Retrieved August 6, 2018, from https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Paginas/Decreto-1071-2015/Zonas-de-reserva-campesina.aspx

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2012). *Preguntas frecuentes sobre la Restitución de Tierras en la Ley de Víctimas.* Retrieved from www.servioffset.com

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Ecosistemas acuáticos, costeros, marinos e insulares - EACMI.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2017). Decreto 1650 de 2017. Retrieved from http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 1650 DEL 09 DE OCTUBRE DE 2017.pdf

Montoya, R., Padilla, J., & Camargo, S. (2003). Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el valle de Zapotitlán de las Salinas (México). *Dossier Central*, *16*(1), 121–136.

Muñoz Pedreros, A. (2004). La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, *77*(1), 139–156.

https://doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011
O.D.C. (2017). Cultivos Ilícitos. Retrieved from http://www.odc.gov.co/regionalizacion/resenas_regionales
OCA-IDEA-UN. (2015). Conflicto Ambiental: Minería de Oro – Cinturón Occidental Ambiental – Suroeste Antioqueño. Retrieved September 26, 2018, from https://conflictos-ambientales.net/oca_bd/env_problems/view/6
ODC - Observatorio de Drogas de Colombia. (2016). Caracterización Regional de la problemática asociada a las drogas ilícitas en el departamento de Norte de Antioquia. Retrieved from http://www.odc.gov.co/Portals/1/politica-regional/Docs/2016/RE042_antioquia.pdf
Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2018). Reservas de biosfera-definición. Retrieved August 25, 2018, from http://www.unesco.org.uy/mab/es/areas-de-trabajo/ciencias-naturales/mab/programa-mab/reservas-de-biosfera.html
Parques Nacionales Naturales. (2009). Prioridades de conservación nacional CONPES 3680. Retrieved from http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas
Parques Nacionales Naturales. (2018a). Límite de los Parques Nacionales Naturales de Colombia Versión 2 de 2018.
Parques Nacionales Naturales. (2018b). Límites de las otras categorias reconocidas por el SINAP V2 2018.
Parques Nacionales Naturales. (2018c). Reservas naturales de la sociedad civil v4 2018.
Policía_Nacional. (2015). Observatorio del Delito.
RAMSAR. (2018). Humedales de importancia internacional (Los sitios Ramsar). Retrieved September 22, 2018, from http://www.ramsar.org/es/acerca-de/humedales-de-importancia-internacional-los-sitios-ramsar-0
Registraduría Nacional del Estado Civil. (2018). Mecanismos de Participación Ciudadana. Retrieved August 11, 2018, from https://wsr.registraduria.gov.co/-Mecanismos-de-Participacion,320-.html
Renovación del Territorio República de Colombia. (2017). Municipios zomac 344.
Servicio Geológico Colombiano. (2011). Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia. *Ingeominas*, 71. Retrieved from https://www2.sgc.gov.co/Publicaciones/Cientificas/NoSeriadas/Documents/Propuesta de estandarización.PDF
SIAC. (2018). Catálogo de Mapas.
Torres, H., & Castaño, H. (1991). Las series de tiempo en la investigación espacio-temporal sobre descargas eléctricas atmosféricas en Colombia. *Revista Colombiana de Estadística*, *23–24*, 139 – 166.
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil. (2007). *RAC 14 Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos*. Retrieved from http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/RAC/RAC 14 - Aeródromos, Aeropuertos y Helipuertos.pdf
Unidad de Restitución de Tierras, . (2018). Mapa Macrofocalización Restitución de Tierras, 960000. Retrieved from https://www.restituciondetierras.gov.co/documents/10184/977351/Mapa_Macros_03_03_2018.pdf/420e72bc-e18c-4cca-91f8-71cd7e07ba91
Unidad de Víctimas. (2015). Indice de Riesgo de Victimización. Retrieved

December 10, 2018, from http://vgv.unidadvictimas.gov.co/irv/

Unidad de Víctimas. (2016). Índice de Riesgo de Victimización: tecnología al servicio de la no repetición de la violencia contra víctimas | Unidad para las Víctimas. Retrieved December 10, 2018, from http://www.unidadvictimas.gov.co/es/registro-y-gestión-de-información/índice-de-riesgo-de-victimización-tecnología-al-servicio-de-la-no

Unidad para las víctimas. (2018). Reportes número de personas desplazdas por año y municipio de expulsión, recepción y declaración. Retrieved November 29, 2018, from https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Reporteador?pag=2&parametros

UPRA. (2017). Avalúos Catastrales Integrales. Bogotá D.C. Retrieved from http://catalogometadatos.upra.gov.co:8082/uprageonet/srv/spa/catalog.search#/metadata/801e0656-3a47-4d99-ab35-8f0ffe98a464

UPRA. (2018). Estimación de Informalidad en la propiedad. Retrieved from http://catalogometadatos.upra.gov.co:8082/uprageonet/srv/spa/catalog.search#/metadata/8c253aa4-3855-4c5a-854f-5288284a9e59

UPRA, U. de P. R. A.-. (2013). *Evaluación de Tierras para la Zonificación con fines Agropecuarios. Metodología a Escala General (1:100.000)*.

URT. (2012). Glosario de Términos - URT. Retrieved October 11, 2018, from https://www.restituciondetierras.gov.co/es/glosario2?p_auth=ymIbwNbs&p_p_id=GlosarioUser_WAR_GlosarioV2portlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=2&p_p_col_pos=1&_GlosarioUser_WAR_GlosarioV2portlet__facesViewl

URT. (2015). ¿Quiénes Somos? - URT. Retrieved October 11, 2018, from https://www.restituciondetierras.gov.co/es/-quienes-somos-

Vicepresidencia de la República de Colombia-AICMA. (2012). *Estándares Nacionales de Desminado Humanitario*. Retrieved from https://www.mineactionstandards.org/fileadmin/MAS/documents/nmas-national-standards/02-10_Asignacion_de_tareas_de_DH.pdf

Unidad de Planeacion Minero Energetica