

ANEXO 1 METODOLOGÍA ANÁLISIS ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR Y ALERTAS

PROYECTO NUEVA MONTERÍA - RIO SINÚ 110 kV

**OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
UPME STR N° 09 – 2018
DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA
GENERACIÓN – TRANSMISIÓN
2015 - 2029**

BOGOTÁ D.C. 2019



ÍNDICE GENERAL

1.	METODOLOGÍA	10
2.	ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO	12
2.1	DOCUMENTAL	12
2.2	SOLICITUD DE INFORMACIÓN	12
2.3	PORTALES WEB OFICIALES:.....	12
3.	ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO y cartografía.....	13
3.1	CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.....	18
3.2	CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL	18
3.3	CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
3.4	CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR.....	19
3.4.1	MEDIO FÍSICO.....	19
3.4.1.1	Geología.....	19
3.4.1.2	Geomorfología.....	19
3.4.1.3	Suelos.....	20
3.4.1.4	Hidrología.....	22
3.4.1.5	Riesgos y amenazas del medio físico	23
3.4.2	MEDIO BIÓTICO	24
3.4.2.1	Áreas protegidas	24
3.4.2.2	Estrategias Complementarias de Conservación	25
3.4.2.3	Áreas ambientalmente sensibles y ecosistemas estratégicos	26
3.4.2.4	Biomás, ecosistemas y Coberturas de la Tierra	28
3.4.2.5	Unidades biogeográficas.....	28
3.4.2.6	Compensación por afectación del componente biótico.....	28
3.4.2.7	Riesgo por incendios forestales	30
3.4.2.8	Especies vedadas.....	30
3.4.2.9	Distribución de especies sensibles.....	31
3.4.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	31
3.4.3.1	Dimensión Espacio-Demográfica.....	31
3.4.3.2	Dimensión cultural	31
3.4.3.3	Dimensión Económica	32
3.4.3.4	Conflicto Uso del Suelo	32
3.4.3.5	Comunidades Étnicas	34
3.4.3.6	Conflicto Sociopolítico.....	34
3.4.3.7	Acción Integral Contra Minas Antipersonal	34
3.4.3.8	Restitución de tierras	35
3.4.3.9	Reservas Campesinas	35
3.4.3.10	Municipios ZOMAC y programas de desarrollo con enfoque territorial – PDET.....	35
3.4.3.11	Normas urbanísticas y usos del suelo municipal	35
3.4.3.12	Dimensión Sinérgica	36
3.5	CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR	36

3.5.1	ÁREAS RELEVANTES	38
3.5.2	VARIABLES DE ZONIFICACIÓN	40
3.5.2.1	Medio físico.....	40
3.5.2.2	Medio biótico	44
3.5.2.3	Medio socioeconómico	45
3.5.3	EVALUACION DE ALERTAS TEMPRANAS EN LAS DIFERENTES ZONIFICACIONES (FISICA, BIOTICA Y SOCIOECONOMICA)	47

LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1 Consolidación de las alertas tempranas del medio físico.....	14
Tabla 3-2 Consolidación de las alertas tempranas del medio biótico	15
Tabla 3-3 Consolidación de las alertas tempranas del medio socioeconómico	16
Tabla 3-4 Grados de sensibilidad alertas tempranas	17
Tabla 3-5 Clasificación de niveles de alertas tempranas	17
Tabla 3-6 Categorías de amenaza para los ecosistemas en la LRE.....	27
Tabla 3-7 Criterios para cálculo de factores de compensación.....	28
Tabla 3-8 Fuentes de información utilizadas	36
Tabla 3-9 Clasificación de niveles de alertas tempranas	37
Tabla 3-10 Variables y áreas relevantes en el área de estudio	39
Tabla 3-11 Variables medio físico	40
Tabla 3-12 Variable clases agrológicas	42
Tabla 3-13 Variable Amenaza sísmica	43
Tabla 3-14 Variable Amenaza por remoción en masa	43
Tabla 3-15 Variable Amenaza por inundación	44
Tabla 3-16 Variables medio biótico.....	44
Tabla 3-17 Variable de Ecosistemas.....	45
Tabla 3-18 Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 3 de CLC	45
Tabla 3-19 Variable riesgo por incendios forestales.....	45
Tabla 3-20 Variables medio socioeconómico	46
Tabla 3-21 Variable conflicto de uso del suelo	47
Tabla 3-22 Grado de sensibilidad	48



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1	Flujograma de la metodología para la elaboración del documento	11
Figura 3-1	Iconos de Niveles de Alertas Tempranas	17
Figura 3-2	Metodología de zonificación para los proyectos de transmisión	37

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Metodología*
- Anexo 2. Normatividad*
- Anexo 3. Correspondencia*
- Anexo 4. Cartografía*
- Anexo 5. Socioeconómico*

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
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
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 (Colombia)	Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables y del Ambiente
INTERPOL	Organización Policial Internacional
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MININTERIOR	Ministerio del Interior
MME	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.....	Ecoss
Hallazgos Arqueológicos.....	HallArq
Minas Antiperson...I.....	MAP
Munición Sin Explotar.....	MUSE
Parque Nacional Natural.....	PNN
Parques Naturales Regionales.....	PNR
Reserva Nacional Natural.....	RNN
Reservas Naturales de la Sociedad Civil.....	RNSC
Clases Agrológicas.....	CIAgr
Riesgo por Fallamiento.....	RFall
Riesgo por Incendios Forestales.....	RIncFor
Subestaciones.....	S/E
Santuario de Fauna y Flora.....	SFF

ANEXO 1

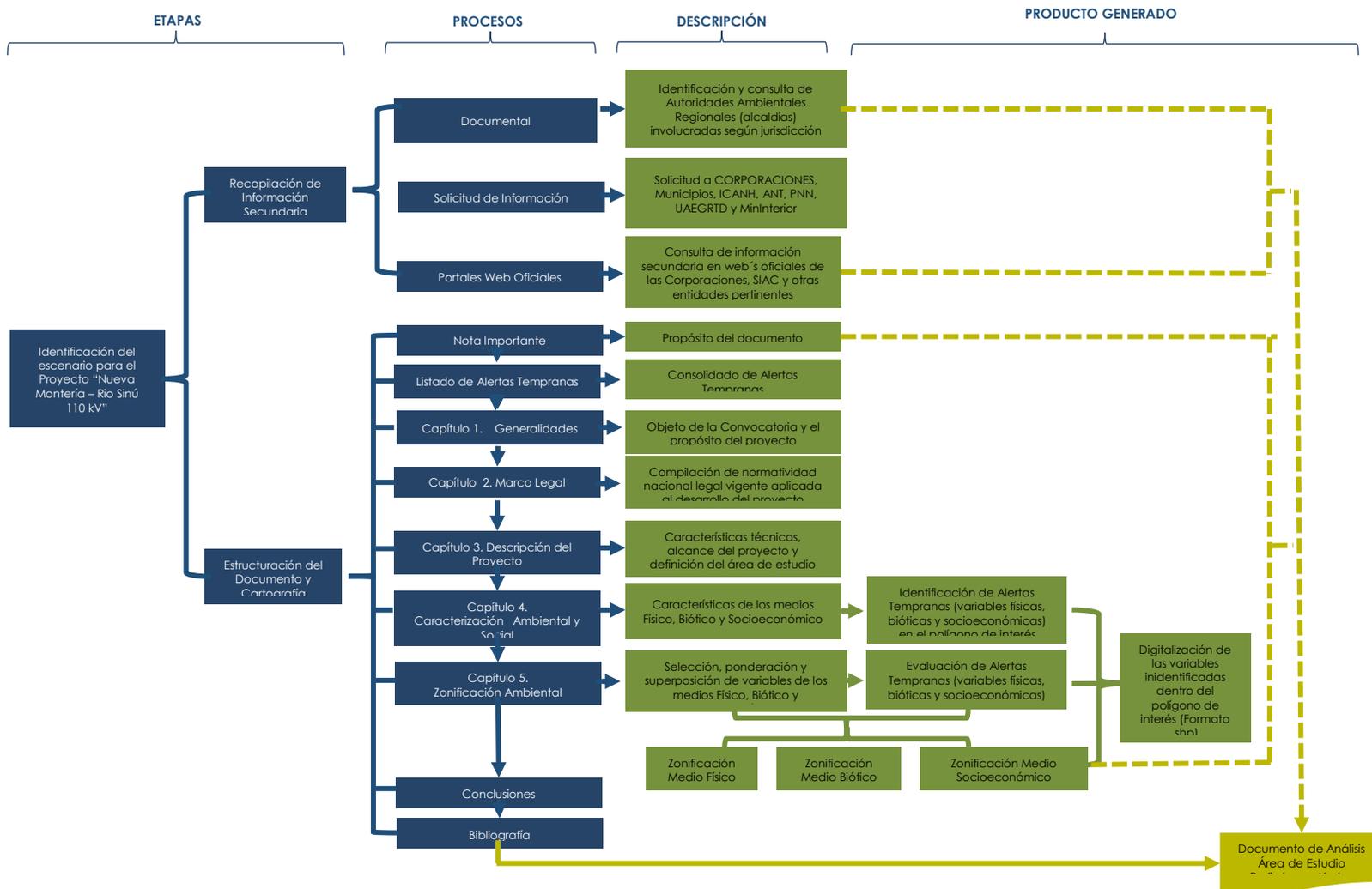


1. METODOLOGÍA

Para el Análisis del Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas del Proyecto “Nueva Montería – Río Sinú 110 kV”, se realizó una descripción, caracterización y zonificación preliminar ambiental del área de estudio, teniendo en cuenta principalmente aquellos condicionantes del medio físico, biótico y socioeconómico, que pueden tener relación con el desarrollo del proyecto, al requerir trámites ambientales previos a la solicitud de la Licencia ambiental ante la autoridad ambiental competente, o de solicitar consultas previas a comunidades indígenas o consejos comunitarios debidamente constituidos.

El flujograma que se presenta en la **Figura 1-1** permite comprender el proceso metodológico para la elaboración del presente documento.

Figura 1-1 Flujograma de la metodología para la elaboración del documento



Fuente: UPME, 2018.

2. ETAPAS DE DESARROLLO DEL DOCUMENTO

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

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

2.1 DOCUMENTAL

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), entre otras.

2.2 SOLICITUD DE INFORMACIÓN

Se realizó la solicitud de información ambiental y social de la zona del proyecto por medio de oficio a:

- ✓ Alcaldía Municipal de Montería
- ✓ Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge - CVS

➤ 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. La información consultada y el estado de cada trámite a la fecha se encuentran en el **Anexo_3._ Correspondencia**.

2.3 PORTALES WEB OFICIALES:

Se consultó 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), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), así como las Unidades Administrativas Especiales, el Sistema de Parques Nacionales y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA”.

3. ESTRUCTURACIÓN DEL DOCUMENTO Y CARTOGRAFÍA

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

➤ **Nota importante**

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

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

Seguido de la Nota Importante, se presenta un consolidado de las Alertas Tempranas que se identificaron y evaluaron en el área de estudio del Proyecto “Nueva Montería – Río Sinú 110 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.

La identificación de una alerta temprana dentro del documento se da a conocer con el siguiente icono:



Alerta
identificada

El consolidado de las Alertas Tempranas se presenta en el documento de la siguiente forma:

Tabla 3-1 Consolidación de las alertas tempranas del medio físico

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS								
		PROYECTO “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto “Nueva Montería - Río Sinú 110 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			
		Sismicidad						
		Amenaza por remoción en masa						
		Amenaza por inundación						
		Clases Agrológicas						
		Riesgo por fallamiento						

Tabla 3-2 Consolidación de las alertas tempranas del medio biótico

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS						
		PROYECTO “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto “Nueva Montería - Río Sinú 110 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	
		Humedales				
		Áreas protegidas Locales				
		Susceptibilidad a Incendios Forestales				
		Parques Nacionales Naturales (PNN)				
		Reservas Naturales				
		Áreas Naturales Únicas				
		Santuarios de Flora y Fauna				
		Vía parques				
		Parques Regionales Naturales (PNR)				
		Reserva Forestal Protectora Nacional				
		Reserva Forestal Protectora Regional				
		Distrito Nacional de Manejo Integrado				
		Distritos Regionales Manejo Integrado				
		Distritos Conservación Suelos				
		Áreas Recreación				
		Reservas Naturales de la Sociedad Civil				
		Bosque Seco Tropical				
		Complejos de Paramos				
		AICA's				
		Portafolios de conservación				
		Áreas prioritarias de conservación CONPES 3680				
		Humedales RAMSAR				
		Reservas de la Biósfera				

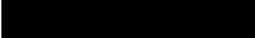
Tabla 3-3 Consolidación de las alertas tempranas del medio socioeconómico

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS						
		PROYECTO “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas Proyecto “Nueva Montería - Río Sinú 110 kV”				
						
Alerta Identificada	Alerta Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1	
¿QUÉ ES UNA ALERTA TEMPRANA?						
Una alerta temprana es una señal que permite identificar y evaluar de manera oportuna riesgos en escenarios de tipo ambiental, social y normativo.						
	ALERTAS TEMPRANAS				    	
IDENTIFICADA		MEDIO SOCIOECONÓMICO	EVALUADA			
SI	NO		NIVEL			
		Áreas Urbanas y de expansión urbana intermedias				
		Áreas Urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las subestaciones				
		Solicitud de restitución de tierras				
		Conflicto Uso del Suelo				
		Proyectos del sector de Infraestructura				
		Proyectos del sector minero				
		Proyectos del sector eléctrico				
		Accidentes por MAP Y MUSE				
		Desminado humanitario				
		Bienes de interés cultural				
		Hallazgos Arqueológicos				
		Sitios de interés histórico				
		Comunidades Indígenas				
		Comunidades Afrodescendiente				
		Comunidades Palenqueras				
		Comunidades Raizal				
		Comunidades RROM/Gitana;				
		Proyectos del sector de hidrocarburos				

El detectar oportunamente estas alertas, permite reducir riesgos e impactos negativos tanto económicos, ambientales como sociales. Para su evaluación se tuvieron en cuenta los grados de sensibilidad de las variables que se establecieron previamente en la zonificación (la cual se explica al detalle más adelante) (**Tabla 3-4**) y a partir de éstos se implementó y definió la clasificación de niveles de alerta indicados en la **Tabla 3-5**, los cuales se presentan según el medio físico, biótico y socioeconómico como análisis y soporte en la correspondiente zonificación.

En el caso que se presente una alerta temprana que no esté identificada como una variable dentro de alguna de las zonificaciones, es decir que no tenga definido su grado de sensibilidad, deberá ser clasificada de acuerdo a su importancia en el área de estudio.

Tabla 3-4 Grados de sensibilidad alertas tempranas

GRADOS DE SENSIBILIDAD ALERTAS TEMPRANAS	
MODELO DE COLOR	GRADOS DE SENSIBILIDAD
	Exclusión
	Muy Alta
	Alta
	Mediana
	Baja

Fuente: UPME, 2017.

Figura 3-1 Iconos de Niveles de Alertas Tempranas



Fuente: UPME, 2017.

Tabla 3-5 Clasificación de niveles de alertas tempranas

NIVEL DE ALERTA		DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA
Nivel 1		<p>Un nivel de alerta 1 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad predominantemente bajo. La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad moderado a alto, pero su extensión ocupa menos del 10% del área de estudio preliminar, sin sobreponerse con áreas de interés para el proyecto por ejemplo posibles áreas a ubicar una nueva subestación.
Nivel 2		<p>Un nivel de alerta 2 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad predominantemente moderado. La variable evaluada presenta un grado de sensibilidad moderado a muy alto, pero su extensión ocupa entre el 10% y 30% del área de estudio preliminar, sin sobreponerse con áreas de interés para el proyecto por ejemplo posibles áreas a ubicar una nueva subestación.
Nivel 3		<p>Un nivel de alerta 3 se presenta cuando se identifique una de estas condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Predomine el grado de sensibilidad Alta de una variable estudiada. El grado de sensibilidad Alta de una variable estudiada tenga una representación importante (Según su ubicación en el área de estudio), sin ser el grado más significativo.

NIVEL DE ALERTA		DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA
		<ul style="list-style-type: none"> Se identifique en el área de estudio una variable definida en la zonificación con grado de sensibilidad Alta (<i>ejemplo, variable Accidentes por MAP y MUSE</i>).
Nivel 4		<p>Un nivel de alerta 3 se presenta cuando se identifique una de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> La variable evaluada presente un grado de sensibilidad predominantemente alto. Se identifique en el área de estudio un área relevante que de acuerdo a la metodología de zonificación se considere como de 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, 2017.

3.1 CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

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

3.2 CAPÍTULO 2. MARCO LEGAL

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

3.3 CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo, se identifican las características técnicas y alcance del proyecto, y se define el área de estudio preliminar, la cual corresponde a un polígono único

que define el límite espacial del área de referencia donde podría ejecutarse el proyecto; en esta área es donde se realiza la búsqueda y análisis de información de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos con miras a la debida identificación de las alertas tempranas a considerar para el desarrollo del proyecto de transmisión objeto de convocatoria pública.

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

3.4 CAPÍTULO 5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

A partir de la información secundaria recopilada y de acuerdo con la delimitación del área de estudio del Proyecto “Nueva Montería – Río Sinú 110 kV”, en este capítulo se presenta la caracterización general del área de interés, la cual permite apreciar las zonas de mayor importancia en los diferentes medios (Físico, biótico y socioeconómico) con el objeto de minimizar impactos.

Para cada medio (físico, biótico y socioeconómico), se presentaron los elementos y/o componentes generales que aportaron en la identificación de características generales del área, y aparte en otro numeral se describieron aquellas variables consideradas como alertas tempranas.

A continuación, se listan los elementos y/o componentes analizados para cada medio, relacionando la fuente de información cartográfica utilizada:

3.4.1 MEDIO FÍSICO

3.4.1.1 Geología

Para la identificación de rasgos y fallas geológicas se consultaron las planchas del Atlas geológico de Colombia, escala 1:100.000, que interceptan el polígono de interés. Disponible en <http://www.sgc.gov.co/Geologia/Mapa-geologico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx>.

3.4.1.2 Geomorfología

La identificación de la geomorfología se realizó a partir de las unidades de paisaje y relieve presentes en el Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 2017. Versión 2.1, Escala 1:100000 (IDEAM et al., 2017).

3.4.1.3 Suelos

➤ 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 Córdoba, (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2004), 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 descritas en la metodología para el análisis del área de estudio preliminar y alertas tempranas UPME. A continuación, se describe cada clasificación:

- **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.

Adicionalmente, se tuvo en cuenta información cartográfica suministrada en el POT del municipio de Montería.

3.4.1.4 Hidrología

➤ 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) elaborada por el SINA (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, 2013).

Su espacialización se hizo a partir de la capa correspondiente a Zonificación hidrográfica 2013 suministrada por el IDEAM y 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 como referencia el plan de ordenamiento territorial del municipio de Montería, Acuerdo 0018 del 31 de octubre de 2002 Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Montería y Acuerdo 029 del 30 de diciembre de 2010, Por medio del cual se Revisa y Ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial de Montería 2002.

➤ **POMCAS en el área de estudio preliminar**

Para el desarrollo de este apartado se consultó el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú, Resolución conjunta No. 002 del 30 de junio del 2009 CVS, CARSUCRE y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN.

3.4.1.5 **Riesgos y amenazas del medio físico**

➤ **Amenaza Sísmica**

La información georreferenciada se tomó de los Servicios WMS del Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial - SIG-OT: "Temática Ambiental" para este caso proporcionó información cartográfica de Zonificación Sísmica, Valores de Aceleración (Aa) y Amenaza Sísmica Relativa_INGEOMINAS_(2008), disponible en ArclInfo a través de http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/PDF/ZonificSismicaRelativa_Nal_Am_V2.pdf?

➤ **Amenaza por Inundación (Ind)**

Para la identificación de zonas que presentan amenaza por inundación, se consultó en la página del IDEAM el servicio WMS: "Zonas susceptibles a inundación, 2010", disponible en: <http://bacata.ideam.gov.co/geoserver/wms?>.

➤ **Amenaza por Remoción en Masa**

La información georreferenciada se tomó de los Servicios WMS del Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial - SIG-OT: "Temática Ambiental" para este caso proporcionó información cartográfica de Susceptibilidad a la Remoción en Masa_IDEAM_(2003), disponible en ArclInfo a través de http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/PDF/AmenRemoMasa_Nal_Am_V2.pdf?

3.4.2 MEDIO BIÓTICO

3.4.2.1 Áreas protegidas

➤ Áreas del Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP)

Para la identificación de áreas protegidas, además de las reportadas en los portales Tremarctos y SIAC, se consultó a la Unidad de Parques Nacionales Naturales.

Es de considerar que las capas en formato shapefile (.shp) y los metadatos pueden descargarse en la dirección electrónica <http://mapas.parquesnacionales.gov.co/#>. En esta se encuentra la información relacionada con Parques Nacionales Naturales (PNN), con nuevas áreas y ampliaciones de PNN, escala 1:100.000; Registro Único Nacional de Áreas protegidas (RUNAP), Prioridades de Conservación, Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC).

Las áreas del SINAP reglamentadas en el Decreto 2372 de 2010, se encuentran categorizadas de la siguiente forma:

- ⊙ **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.
- ⊙ **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, han sufrido intervenciones humanas, 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 han sido alterados, pero pueden ser recuperados, sus valores se ponen al alcance de la población.

- ⊙ **Reservas Naturales de la Sociedad Civil:** son áreas privadas registradas voluntariamente por sus propietarios ante el Sistema de Parques Nacionales Naturales.

➤ **Áreas municipales con potencial de conservación**

Esta variable se analiza, frente a lo establecido en el plan de ordenamiento territorial del municipio de Montería, Acuerdo 0018 del 31 de octubre de 2002, por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Montería y Acuerdo 029 del 30 de diciembre de 2010, por medio del cual se Revisa y Ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial de Montería 2002.

3.4.2.2 **Estrategias Complementarias de Conservación**

➤ **Humedales RAMSAR**

Los lugares que se encuentran en esta categoría adquieren un carácter de gran valor a nivel nacional e internacional. El gobierno garantiza que se haga un adecuado manejo de los recursos que allí se encuentran y tener planes para su sostenimiento (RAMSAR, n.d.).

➤ **Reservas de la Biosfera**

UNESCO las define como “Zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del programa MAB de la UNESCO”, en estas áreas se busca el desarrollo sostenible que garantice el bienestar humano y logre de forma integral el acercamiento entre la naturaleza y la población, están protegidas por la Red Mundial de la Biósfera. En Colombia se cuenta con cinco reservas de la biosfera las cuales son el Cinturón Andino, El Tuparro, Sierra Nevada de Santa Marta, Ciénaga Grande de Santa Marta y Seaflower (UNESCO, n.d.).

➤ **AICA's.**

Son áreas de importancia para aves en Colombia y el mundo, aquellos lugares donde pueden encontrarse especies prioritarias para la conservación. La delimitación es una iniciativa de BirdLife Internacional, en Colombia está liderado por el instituto Alexander von Humboldt, la asociación Caladris y la Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA). Algunos de los criterios de selección son especies amenazadas, especies de distribución restringida, especies casi endémicas de Colombia, taxones de especial interés genético, especies restringidas a un bioma y congregaciones (Instituto Alexander Von Humboldt, 2014b).

3.4.2.3 Áreas ambientalmente sensibles y ecosistemas estratégicos

➤ Páramos.

Para la identificación de las áreas de páramo se tomó como base la información suministrada por el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (2018), la cual corresponde a la capa oficial de páramos de Colombia escala 1:100000, elaborada por esta entidad en el año 2012; así mismo se consultaron las capa de páramos delimitados a escala 1:25000 y 1:100000 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2016), disponibles en <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.

➤ Bosque Seco Tropical.

Para evaluar la existencia de áreas de bosque seco tropical en el área de estudio preliminar se hizo uso del mapa de bosque seco tropical escala 1:100.000 del Instituto Alexander Von Humboldt (Min Ambiente et al., 2017). El cual se encuentra disponible en <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.

➤ Humedales.

En el área de estudio preliminar, se tomó como referencia el plan de ordenamiento territorial del municipio de Montería, Acuerdo 0018 del 31 de octubre de 2002 Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Montería y Acuerdo 029 del 30 de diciembre de 2010, Por medio del cual se Revisa y Ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial de Montería 2002.

➤ Áreas prioritarias de conservación.

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).

➤ **Áreas de reserva forestal Ley 2da.**

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 sirven o puedan servir de abastecimiento de aguas para consumo interno, producción de energía eléctrica y para irrigación, 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:

- ⊙ Zona de Reserva Forestal del Pacifico
- ⊙ 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).

➤ **Lista roja de ecosistemas de Colombia**

La Lista Roja de Ecosistemas (LRE) es una herramienta de referencia elaborada por Etter A., Andrade A., Saavedra K., Amaya P. y P. Arévalo en el 2017, que permite prever la existencia de ecosistemas en algún grado de amenaza, dichos grados de amenaza son definidos a partir de las definiciones establecidas en la Resolución 584 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, quien a su vez tomó las definiciones del estado de conservación de las especies definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); en el caso particular de la LRE aplican exclusivamente las siguientes categorías. Para la consulta de la LRE se hizo uso de la plataforma virtual Tremarctos-Colombia_3.0.

Tabla 3-6 Categorías de amenaza para los ecosistemas en la LRE

CATEGORÍA UICN	
AMENAZADO	Estado Crítico (CR)
	Estado en Peligro (EN)
	Estado Vulnerable
NO AMENAZADO	Estado Preocupación menor (LC)

Fuente: Etter A., Andrade A., Saavedra K., Amaya P. y P. Arévalo 2017.

3.4.2.4 Biomás, ecosistemas y Coberturas de la Tierra

La identificación de los biomas, ecosistemas y coberturas de la tierra presentes en el área de estudio se realizó a partir del Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia 2017. Versión 2.1, Escala 1:100000 (IDEAM et al., 2017), el cual se encuentra disponible en <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>.

3.4.2.5 Unidades biogeográficas.

Las unidades biogeográficas de distritos, provincias y biomas se identificaron a partir del atlas de “Condición de las unidades ecobiogeográficas continentales y sistema nacional de áreas protegidas en Colombia (base de datos geográfica a escala 1:100.000), elaborada por Parques Nacionales Naturales de Colombia en el año 2014.

3.4.2.6 Compensación por afectación 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 por la Resolución 0256 (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_IAPH el cual fue empleado para determinar los diferentes criterios (**Tabla 3.11**) para obtener los factores de compensación.

Tabla 3-7 Criterios para cálculo de factores de compensación

CRITERIOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	CÁLCULO
Representatividad	Ecosistemas Áreas RUNAP	$\text{representatividad (\%)} = \left[\frac{\text{área Bioma_IAPH en categorías de protección}}{\text{área total del BIOMA_IAPH}} \right] * 100$ <p>Se clasifican de la siguiente forma</p>

CRITERIOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	CÁLCULO														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Representatividad</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin representatividad (0 %)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Media representatividad (> 6 ≤ 12 %)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %)</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Representatividad	Valor Criterio	Sin representatividad (0 %)	3	Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %)	2.5	Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %)	2	Media representatividad (> 6 ≤ 12 %)	1.5	Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %)	1.25	Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %)	1
Representatividad	Valor Criterio															
Sin representatividad (0 %)	3															
Muy baja representatividad (> 0 ≤ 1 %)	2.5															
Baja representatividad (> 1 ≤ 6 %)	2															
Media representatividad (> 6 ≤ 12 %)	1.5															
Alta representatividad (> 12 ≤ 24 %)	1.25															
Muy alta representatividad (> 24 ≤ 100 %)	1															
Rareza	<p>Biomos Ecosistemas Biomodelos</p>	<p>Se debe calcular: Irreplicabilidad (%) = $\{[(\# \text{ veces del bioma en la unidad biótica del ecosistema}) / (\sum \text{ unidades bióticas del país})] - 1\} * 100$</p> <p>Unicidad: suma de los promedios de representatividad de las especies en cada unidad de análisis</p> <p>$Ra = \text{irreplicabilidad} + \text{unicidad} / 2$</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rareza</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy Alta (> 43.4 %)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %)</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Media (> 14.8 ≤ 24.4 %)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %)</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Muy Baja (≤ 9.7 %)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Rareza	Valor Criterio	Muy Alta (> 43.4 %)	2	Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %)	1.75	Media (> 14.8 ≤ 24.4 %)	1.5	Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %)	1.25	Muy Baja (≤ 9.7 %)	1		
Rareza	Valor Criterio															
Muy Alta (> 43.4 %)	2															
Alta (> 24.5 ≤ 43.4 %)	1.75															
Media (> 14.8 ≤ 24.4 %)	1.5															
Baja (> 9.8 ≤ 14.7 %)	1.25															
Muy Baja (≤ 9.7 %)	1															
Remanencia	<p>Coberturas Grado de transformación</p>	<p>A partir de las coberturas y el grado de transformación se calculó el estado en natural o transformado</p> <p>Se cruzan las capas estado y Bioma_IAVH y se determina la porción de áreas naturales dentro de cada Bioma_IAVH</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p>														

CRITERIOS	INFORMACIÓN REQUERIDA	CÁLCULO												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Remanencia</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja ($\leq 30\%$)</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Baja ($>30 \leq 50$)</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>Media ($>50 \leq 85$)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Alta ($>85 \leq 95$)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta (> 95)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Remanencia	Valor Criterio	Muy baja ($\leq 30\%$)	3	Baja ($>30 \leq 50$)	2.5	Media ($>50 \leq 85$)	2	Alta ($>85 \leq 95$)	1.5	Muy Alta (> 95)	1
Remanencia	Valor Criterio													
Muy baja ($\leq 30\%$)	3													
Baja ($>30 \leq 50$)	2.5													
Media ($>50 \leq 85$)	2													
Alta ($>85 \leq 95$)	1.5													
Muy Alta (> 95)	1													
Transformación	Bosque no bosque TERRA-I Bioma	<p>Se fusionan las capas de bosque - no bosque y Terrai obteniendo pérdida de cobertura 2010 – 2012, se calculó la proporción de áreas con pérdida de cobertura natural en su unidad de análisis.</p> <p>Se clasifican de la siguiente forma</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tasa Transformación anual</th> <th>Valor Criterio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy baja ($\leq 0.12\%$)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Baja ($>0.12 \leq 0.28\%$)</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>Media ($>0.28 \leq 0.55\%$)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Alta ($>0.55 \leq 1.5\%$)</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Muy Alta ($> 1.5\%$)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Tasa Transformación anual	Valor Criterio	Muy baja ($\leq 0.12\%$)	1	Baja ($>0.12 \leq 0.28\%$)	1.25	Media ($>0.28 \leq 0.55\%$)	1.5	Alta ($>0.55 \leq 1.5\%$)	1.75	Muy Alta ($> 1.5\%$)	2
Tasa Transformación anual	Valor Criterio													
Muy baja ($\leq 0.12\%$)	1													
Baja ($>0.12 \leq 0.28\%$)	1.25													
Media ($>0.28 \leq 0.55\%$)	1.5													
Alta ($>0.55 \leq 1.5\%$)	1.75													
Muy Alta ($> 1.5\%$)	2													

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

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

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

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

3.4.2.7 Riesgo por incendios forestales

La capa de riesgo por incendios forestales se obtuvo del Servicio WMS del IDEAM, Zonificación de riesgo a incendios, 2009, escala 1:500.000, en el siguiente enlace: <http://bacata.ideam.gov.co/geoserver/wms?>.

3.4.2.8 Especies vedadas

Para la identificación de especies en veda a nivel nacional, se consultó la normatividad ambiental atinente vigente, incluyendo aquella emitida por el

Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

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

3.4.2.9 Distribución de especies sensibles

La información georreferenciada se consultó del visor geográfico TREMARCTOS Colombia versión 3.0. En la página <http://www.tremarctoscolombia.org>.

3.4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.3.1 Dimensión Espacio-Demográfica

➤ División Político Administrativa

Para definir la división Político administrativa del área de estudio preliminar, se consultó el Geoportal del DANE; así mismo se consultó el plan de ordenamiento territorial del municipio de Montería, Acuerdo 0018 del 31 de octubre de 2002 Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para el Municipio de Montería y Acuerdo 029 del 30 de diciembre de 2010, Por medio del cual se Revisa y Ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial de Montería 2002.

➤ Demografía Municipal

Para definir la dimensión demográfica, se consultó la ficha de caracterización territorial para el municipio de Montería de la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible – DDT\$ actualizada a 2018, y proyecciones de población 2019, disponible en el “**Anexo 5. Socioeconómico**”.

➤ Equipamiento social

El equipamiento social municipal, se basó en la ficha de caracterización territorial para el municipio de Montería de la Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible – DDT\$, actualizada a partir de información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - 2016, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – 2018 Y UPME – 2016, disponible en el “**Anexo 5. Socioeconómico**”.

3.4.3.2 Dimensión cultural

➤ Aspectos Históricos y Culturales

Para el análisis y validación de este apartado se usó como referencia los bienes de interés cultural del ámbito nacional (BIC Nal), competencia del Ministerio de

Cultura, actualizados a 2018, enviados en formato shapefile a la UPME el 31 de Junio del 2018.

➤ Aspectos Arqueológicos

En lo que respecta a hallazgos arqueológicos dentro del área de estudio, su presencia fue evaluada a partir de la información registrada en la página oficial del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) y la entregada por el por esa misma entidad el 09 de agosto de 2018.

3.4.3.3 Dimensión Económica

Para el desarrollo de este apartado se usó como referencia el Documento Proceso de Revisión y Ajuste al POT de Montería 2002-2015 Capítulo II Documento Técnico, Diagnóstico - Montería 2009.

3.4.3.4 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, por ende 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, esta a su vez se clasifica en dos nuevas categorías, conflictos urbanos, los cuales se presentan porque las

cabeceras municipales o de corregimiento se encuentran localizadas sobre ecosistemas estratégicos y áreas con un potencial alto para las actividades agrícolas y en áreas de protección forestal y la segunda categoría son conflictos por obras civiles, los cuales se presentan en zonas de humedales, cuerpos de agua, pantanos, y en otros casos en áreas altamente agrícolas del país

- ✦ **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, esta a su vez se clasifica en tres nuevas categorías, conflictos en áreas pantanosas con cultivos permanentes, conflictos en áreas pantanosas con cultivos transitorios y conflictos en áreas pantanosas con pastos, estos corresponden al 0,9 % del territorio del país, se localizan principalmente en humedales, ciénagas, pantanos, en los cuales, el hombre, en época de verano utiliza los suelos para el establecimiento de estos sistemas de producción, sin percatarse del daño ambiental causado al ecosistema.

En esta categoría se deciden incluir la demanda no disponible en áreas a proteger (nubes), demanda no disponible en áreas para producción (nubes), y otras coberturas artificializadas (urbanas y suburbanas), debido a que la información de conflictos para estas categorías no está disponible en la capa vectorial utilizada para el análisis y se considera prudente incluirlas en una categoría de sensibilidad 3 para no generar un mayor sesgo en la clasificación.

- ✦ **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, dentro de esta categoría se encuentran los usos inadecuados en zonas quemadas.

- ✦ **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; dentro de esta se encuentran otras dos categorías: conflictos en áreas de cuerpos de agua y conflictos mineros, los cuales se localizan principalmente en las áreas de ríos, páramos, ciénagas que tienen valor eco-sistémico para su protección y corresponden aproximadamente a un 0.04% del país.
- ⊙ **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.

3.4.3.5 Comunidades Étnicas

La información georreferenciada sobre comunidades negras, consejos comunitarios, parcialidades, resguardos indígenas y resguardos coloniales fue suministrada por la Agencia Nacional de Tierras, en el año 2018; de igual manera se contó con la Certificación del Ministerio del Interior año 2016 y Certificación 1123 del 06 de Octubre del 2016, expedida por el Ministerio del Interior, dirección de consulta previa.

3.4.3.6 Conflicto Sociopolítico

Para la caracterización del conflicto socio – político en el área de estudio, se consultó la página oficial de la Consejería Presidencial para los Derechos Humanos, en la cual se presentan cifras y cartografía general asociada a la síntesis de violencia y confrontación armada en Colombia, hasta el año 2011.

Así mismo, se contempló la información entregada por el Ministerio de defensa Nacional, en donde se presentan estadísticas anuales desde el año 2010 al año 2016, como respuesta al radicado 20161300030361 del 07 de julio de 2016 de la UPME.

Por último, se empleó la información suministrada por la Dirección de Investigación Criminal e Interpol "Observatorio del delito", como respuesta al radicado 20161530024721 del 14 de junio de 2016 de la UPME.

3.4.3.7 Acción Integral Contra Minas Antipersonal

Para el desarrollo de este apartado se consultó a la Dirección para la Acción Integral contra Minas Antipersonal - Descontamina Colombia, quien recopila, actualiza y reporta la información referente a las operaciones para descontaminación del territorio, la situación de desminado humanitario en Colombia, el histórico de víctimas, eventos, accidentes, etc., de minas antipersonal

y municiones sin explotar, entre otras funciones. Información que puede ser consultada a través de la siguiente ruta: <http://www.accioncontraminas.gov.co>.

La acción Integral Contra Minas Antipersonal comprendió la revisión del histórico de eventos por minas antipersonal y municiones sin explotar, y el avance del desminado humanitario; para lo cual se utilizó la información disponible del DAICMA con corte al 31 de Diciembre de 2018.

3.4.3.8 Restitución de tierras

Para el análisis de la información sobre restitución de tierras en el área de estudio preliminar, se utilizó la información estadística solicitudes de inscripción al Registro de Tierras microfocalizadas y no microfocalizadas (Corte 30/06/2018); e información estadística sobre solicitudes de restitución de tierras (Corte 16/07/2018)

3.4.3.9 Reservas Campesinas

Para el desarrollo de este componente, se realizó la verificación de la información georreferenciada suministrada por la Agencia Nacional de Tierras el 19 de septiembre del 2018.

3.4.3.10 Municipios ZOMAC y programas de desarrollo con enfoque territorial – PDET

➤ Municipios ZOMAC.

Para la evaluación del área de estudio, se consultó el Decreto 1650 del 09 de octubre de 2017, mediante el cual se definen las Zonas Más Afectadas por el Conflicto Armado (ZOMAC).

➤ 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.

3.4.3.11 Normas urbanísticas y usos del suelo municipal

➤ Clasificación del uso del suelo rural y urbano.

Para el desarrollo de este apartado se usó como referencia el Documento Proceso de Revisión y Ajuste al POT de Montería 2002-2015 Capítulo II Documento Técnico, Diagnóstico - Montería 2009.

3.4.3.12 Dimensión Sinérgica

Con el objetivo de identificar proyectos de diferentes sectores que pudieran estar inmersos dentro del área de estudio preliminar del proyecto “Nueva Montería - Rio Sinú 110 kV”, se consultaron diferentes fuentes de información, las cuales se presentan en la **Tabla 3-8**.

Tabla 3-8 Fuentes de información utilizadas

FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS		
FUENTE	INFORMACIÓN	FECHA DE CORTE
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos Licenciados Hidrocarburos • Líneas Licenciadas Hidrocarburos • Áreas Licenciadas Hidrocarburos • Líneas Licenciadas Infraestructura • Áreas Licenciadas Infraestructura • Puntos Licenciados Eléctrico • Líneas Licenciadas Eléctrico • Áreas Licenciadas Energía • Áreas Licenciadas Minería • Áreas Licenciadas Agroquímicos 	26/07/2018
Aeronáutica Civil - UAE	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de Aeródromos 	03/08/2018
Instituto Nacional De Vías – INVIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Red Primaria Nacional 	24/07/2018
Agencia Nacional de Infraestructura – ANI	<ul style="list-style-type: none"> • Red vial • Red de transporte Ferrero • Puertos Marítimos 	27/08/2018
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de Tierras 	14/02/2017
Agencia Nacional de Minería - ANM	<ul style="list-style-type: none"> • Títulos Mineros Vigentes 	25/07/2018
CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos SAS	<ul style="list-style-type: none"> • infraestructura de CENIT, Oleoducto de los Llanos Orientales (ODL), Oleoducto Bicentenario, Oleoducto de Colombia (ODC) y OCENSA 	22/02/2018

Fuente: UPME 2018.

3.5 CAPÍTULO 6. 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 - MME 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 MINENERGÍA (**Figura 3-2**). Es de aclarar que en la aplicación de la metodología no se incluye información de campo, ni de escala detallada. De cualquier manera, el

inversionista aplicará la metodología que mejor considere en el proceso de elaboración de los estudios ambientales que requiera la autoridad ambiental.

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

Figura 3-2 Metodología de zonificación para los proyectos de transmisión



Fuente: Adaptación metodología de Felix Abraham Delgado Rivera.

A cada variable a evaluar se le asignó un grado de sensibilidad (valor del 1 al 4) de acuerdo a su importancia y características, de la siguiente manera:

Tabla 3-9 Clasificación de niveles de alertas tempranas

VARIABLE A ESTUDIAR	
GRADO DE SENSIBILIDAD	
Exclusión	
Muy Alta	4
Alta	3
Mediana	2
Baja	1

Fuente: UPME, Consultor 2017.

Así mismo a cada variable se le definió un peso relativo (% de importancia) de acuerdo al nivel de relevancia dentro del medio a estudiar físico, biótico Y socioeconómico según corresponda, es decir este porcentaje puede variar de acuerdo con el proyecto, dependiendo de las características del área; en este sentido se obtuvieron 3 zonificaciones preliminares, una por cada medio (zonificación preliminar física, zonificación preliminar biótica y zonificación preliminar socioeconómica).

No se obtiene una zonificación consolidada, dado que los valores intermedios se diluyen al ser integrados, lo que no permite observar la sensibilidad de las zonas de importancia.

Es de tener en cuenta que, a las zonificaciones preliminares de cada medio, se les proyectaron unas áreas definidas como áreas relevantes, al ser consideradas de importancia ambiental y/o social, las cuales no fueron ponderadas, dado que su objeto era mostrarlas de forma directa y clara en cada zonificación.

3.5.1 ÁREAS RELEVANTES

Dentro de las áreas relevantes se definieron áreas de exclusión, de muy alta y alta sensibilidad, éstas se identificaron para los medios: biótico y socioeconómico (**Tabla 3-10**). Es de recordar que las áreas relevantes según el medio se superponen a la zonificación del medio correspondiente, para así obtener las zonificaciones finales.

✦ Las áreas de exclusión

Las áreas de exclusión se representaron con color negro, y son áreas donde el desarrollo de actividades tendría limitaciones significativas por los riesgos ambientales y/o sociales inherentes. Dentro de éstas se encuentran:

◆ Medio biótico

- ⊕ Parques Nacionales Naturales – PNN: **No** se identificaron áreas del sistema de parques nacionales naturales dentro del área de estudio.
- ⊕ Parques Naturales Regionales – PNR: **No** se identificaron áreas del de parques naturales regionales dentro del área de estudio.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas Urbanas y de expansión urbana intermedias, es decir, diferentes a Zonas urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las líneas de transmisión, donde se ubican las subestaciones.

✦ Entre las áreas de muy alta sensibilidad se definen:

◆ Medio biótico

- ⊕ Áreas del RUNAP (diferentes a PNN y PNR ya incluidas en la categoría de exclusión): **No** se identificaron áreas clasificadas como Áreas Recreación, Distrito Nacional de Manejo Integrado, Distritos Conservación Suelos, Distritos Regionales Manejo Integrado, Reserva Forestal Protectora Nacional, Reserva Forestal Protectora Regional, Reservas locales. Se identificaron áreas en la categoría de Áreas protegidas Locales

- ⊕ Ecosistemas estratégicos: **No** se identificaron áreas de Páramo, Bosque Seco Tropical. Se identificaron áreas de Humedal.
- ⊕ Estrategias complementarias de conservación, **No** se identificaron Áreas Importantes para la Conservación de las Aves - AICA's, Humedales RAMSAR ni Reservas de la Biósfera.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas urbanas y de expansión urbana de origen y destino de las líneas de transmisión, donde se ubican las subestaciones.

✦ **Dentro de las áreas de alta sensibilidad están:**

◆ Medio biótico

- ⊕ Áreas Prioritarias de conservación CONPES-3680, **No** se identificaron áreas.
- ⊕ Reservas de la Sociedad Civil (RRSC), **No** se identificaron áreas.
- ⊕ Zonas de Reserva Forestal de ley 2da, **No** se identificaron áreas.
- ⊕ Portafolios de conservación regional (SIRAP), **No** se identificaron áreas.

◆ Medio socioeconómico

- ⊕ Zonas con presencia de comunidades étnicas, **No** se identificaron áreas.
- ⊕ Áreas o sitios de hallazgos arqueológicos, **No** identificados.
- ⊕ Sitios de interés histórico, **No** identificados.
- ⊕ Bienes de interés cultural, **No** identificados.

◆ Medio físico

- ⊕ Riesgo por fallamiento, **No** identificado.

Tabla 3-10 Variables y áreas relevantes en el área de estudio

VARIABLES Y ÁREAS RELEVANTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.		
VARIABLES	DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Zonas Urbanas y de expansión urbana intermedias (Zui-Zeui)	Casco urbano de Villa Cielo.	EXCLUYENTE
Áreas Urbanas y de expansión urbana de origen y destino (Zu y Zeu).	Casco urbano del municipio de Montería,	Muy Alta (4)
Áreas de importancia ambiental local	Parque Regional Natural, Sistema colinado de Sierra Chiquita, ciénaga de Sierra Chiquita y ciénaga de Tiogil (POT Montería 2010)	Alta
Ecosistemas estratégicos (EcsEstr)	Humedal Villa Caribe y los Humedales asociados al Caño y a la Ciénaga Sierra Chiquita (POT Montería 2010)	Muy Alta (4)

Fuente: UPME, 2016

3.5.2 VARIABLES DE ZONIFICACIÓN

A continuación, se presenta cada una de las variables categóricas por medio (físico, biótico, socioeconómico) que permitieron establecer la sensibilidad del área de estudio preliminar.

3.5.2.1 Medio físico

Las variables con su respectivo peso relativo y grado de sensibilidad se listan a continuación (**Tabla 3-11**):

Tabla 3-11 Variables medio físico

VARIABLES MEDIO FÍSICO	
VARIABLES MEDIO FÍSICO	% PONDERACIÓN VARIABLE
Clases Agrológicas (ClaAgr)	40 %
Amenaza Sísmica (AmSis)	10 %
Remoción en Masa (AmMas)	10 %
Amenaza por Inundación (Amln)	40 %
TOTAL MEDIO	100 %

Fuente: Consultor, 2017.

◆ Descripción de las variables

A continuación, se describen las variables a las cuales se les asignaron varios grados de sensibilidad de acuerdo con su caracterización:

⊕ Clases agrológicas¹

La clasificación agrológico es la siguiente (**Tabla 3-12**):

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

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

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 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

pobrementemente 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.

Tabla 3-12 Variable clases agrológicas

CLASES AGROLÓGICAS	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
I	1
II	1

CLASES AGROLÓGICAS	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
III	2
IV	2
V	2
VI	3
VII	4
VIII	4

Fuente: Consultor, 2017; Adaptado Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2012.

⊕ Amenaza sísmica

La amenaza sísmica se categorizó en **Tabla 3-13**:

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

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

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

Tabla 3-13 Variable Amenaza sísmica

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

Fuente: Consultor, 2017; Adaptado de (Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2012).

⊕ 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 **Tabla 3-14**.

Tabla 3-14 Variable Amenaza por remoción en masa

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

Fuente: Consultor, 2017; Adaptado de Colombiana et al., 2010.

⊕ Amenaza por Inundación

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias persistentes y generalizadas que producen un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas.

Para la zonificación de la amenaza por inundación, se tuvo en cuenta el shape de zonas inundables periódicamente, zonas susceptibles a procesos de inundación a escala 1:500.000 generado por el IDEAM (IDEAM, 2010b). **(Tabla 3-15).**

Tabla 3-15 Variable Amenaza por inundación

ZONIFICACIÓN AMENAZA POR INUNDACIÓN	
DESCRIPCION	GRADO DE SENSIBILIDAD
Muy Alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Fuente: Consultor, 2017.

3.5.2.2 Medio biótico

Las variables empleadas en la zonificación biótica se encuentran en la **Tabla 3-16:**

Tabla 3-16 Variables medio biótico

VARIABLES MEDIO BIÓTICO	
VARIABLES MEDIO BIÓTICO	% PONDERACIÓN VARIABLE
Ecosistemas (Ecos)	70 %
Incendios Forestales (IncFores)	30 %
TOTAL MEDIO	100 %

Fuente: Consultor, 2017.

⊙ Descripción de las variables

A continuación, se describen las variables a las cuales se les asignaron varios grados de sensibilidad de acuerdo con su caracterización:

✦ Ecosistemas

Los ecosistemas y sus unidades de cobertura de la tierra, reflejan entre otros las formas de apropiación/uso de los recursos naturales, por lo cual su actual estado de conservación y o intervención reflejara 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 presentes en cada ecosistema, según la metodología Corine Land Cover (CLC), pueden agruparse por sus características en el nivel 2, a excepción de la vegetación secundaria que se encuentra en el nivel 3, en 4 ecosistemas principales, como se presenta en la **Tabla 3-17** y **Tabla 3-18**

Tabla 3-17 Variable de Ecosistemas

ECOSISTEMAS	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Ecosistemas naturales	4
Vegetación secundaria	3
Agro-ecosistemas	2
Ecosistemas artificiales	1

Fuente: Adaptado de Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2010.

Tabla 3-18 Agrupación de los ecosistemas teniendo en cuenta el Nivel 3 de CLC

Ecosistemas (Ecos)	
ECOSISTEMA	COBERTURAS DE LA TIERRA
Ecosistemas artificiales	Territorio artificializado
Agroecosistemas	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
	Arroz
	Mosaico de cultivos y pastos
	Pastos
Vegetación secundaria	Vegetación secundaria
Ecosistemas naturales	Zonas pantanosas
	Río

Fuente: Adaptado de Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2010.

✦ Riesgo por incendios forestales

Esta variable hace referencia a la susceptibilidad de la vegetación, bajo condiciones normales de precipitación y temperatura a los incendios de la cobertura vegetal, su grado de sensibilidad puede apreciarse en la **Tabla 3-19**.

Tabla 3-19 Variable riesgo por incendios forestales

RIESGOS POR INCENDIOS FORESTALES	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Muy Alta	4
Alta	3
Moderada	2
Baja y Muy Baja	1

Fuente: <http://bacata.ideam.gov.co/geoserver/wms?>.

3.5.2.3 Medio socioeconómico

Las variables empleadas en la zonificación socioeconómica se encuentran en la **Tabla 3-20**:

Tabla 3-20 Variables medio socioeconómico

VARIABLE MEDIO SOCIOECONÓMICO	% PONDERACIÓN VARIABLE	GRADO DE SENSIBILIDAD
Conflicto de uso del suelo (<i>ConfU</i>)	100 %	VER DESCRIPCIÓN DE VARIABLES
TOTAL MEDIO	100%	-

Fuente: UPME, 2016

◆ Descripción de las variables

A continuación, se describen las variables a las cuales se les asignaron varios grados de sensibilidad de acuerdo con su caracterización:

⊕ Conflicto de uso del suelo

La clasificación de conflicto de uso del suelo fue tomada de información georreferenciada por el IGAC en el 2013.

Las clases de conflicto son las siguientes (**Tabla 3-21**):

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 ende 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.

Tabla 3-21 Variable conflicto de uso del suelo

CONFLICTO DE USO DEL SUELO	
DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD
Sobreutilización severa	4
Sobreutilización moderada	4
Sobreutilización ligera	3
Subutilización severa	3
Subutilización moderada	2
Subutilización ligera	1

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

3.5.3 EVALUACION DE ALERTAS TEMPRANAS EN LAS DIFERENTES ZONIFICACIONES (FISICA, BIOTICA Y SOCIOECONOMICA)

Después de la presentación de cada variable con su correspondiente grado de sensibilidad, se realizó una evaluación de alertas tempranas de acuerdo a los niveles indicados en la **Tabla 3-22**. Teniendo en cuenta la caracterización de cada variable por medio, se realizó con los pesos ponderados (%) previamente establecidos, la zonificación preliminar por área para cada medio físico, biótico y socioeconómico, de la siguiente manera:

Medio físico (ZMF)

$$ZMF = (ClaAgr * 0,4) + (AmSis * 0,1) + (AmMas * 0,01) + (AmIn * 0,4)$$

Medio biótico (ZMB)

$$ZMB = \text{Mayor Valor } C \{ (Ecos * 0,7) + (IncFores * 0,3); ResLoc; csEstr \}$$

Medio socioeconómico (ZMS)

ZMS= Mayor valor C {ConfU;Zu-Zeu;Zui-Zeui}

Como producto de cada ecuación resultaron valores enmarcados dentro de los rangos de 1 a 4 puntos, los cuales definieron la sensibilidad de las áreas comprendidas dentro del área de estudio preliminar para cada medio en las categorías de baja a muy alta sensibilidad, y de esta forma se generaron las 3 zonificaciones preliminares (Física, Biótica y Socioeconómica), a las cuales se les proyectaron las correspondientes áreas relevantes definidas (áreas de exclusión, de muy alta y alta sensibilidad), con el objeto de generar las 3 zonificaciones finales en las que se puede identificar los diferentes grados de sensibilidad (**Tabla 3-22**).

Tabla 3-22 Grado de sensibilidad

DESCRIPCIÓN	GRADO DE SENSIBILIDAD (VALOR)
Exclusión	
Muy alta sensibilidad	4
Alta sensibilidad	3
Moderada sensibilidad	2
Baja sensibilidad	1

Fuente: UPME, Consultor 2017.



upme

Unidad de Planeacion Minero Energetica

