

ANÁLISIS ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR Y ALERTAS TEMPRANAS

PROYECTO INSTALACIÓN DEL SEGUNDO TRANSFORMADOR ALTAMIRA 230/115 kV 150 MVA Y SUS BAHÍAS DE TRANSFORMACIÓN

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA UPME STR 05 - 2017

**BOGOTÁ D.C.,
Mayo, 2017**

ÍNDICE GENERAL

1	GENERALIDADES.....	16
1.1	INTRODUCCIÓN.....	16
1.1.1	Justificación.....	16
1.1.2	Estructura del Documento:.....	16
1.1.3	Mecanismos de procesamiento y análisis de la información.....	18
1.2	OBJETIVOS.....	20
1.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	20
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.3	METODOLOGÍA.....	20
2.	MARCO LEGAL.....	24
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	26
3.1	LOCALIZACIÓN.....	26
3.2	CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	26
4.	VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO.....	32
4.1	SUBESTACIÓN ALTAMIRA 230/115 kV.....	32
-	Ubicación geográfica.....	32
4.2	CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	33
4.3	CONCLUSIONES DE LA VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO.....	38
5.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR.....	41
5.1	MEDIO FÍSICO.....	41
5.1.1	GEOLOGÍA.....	41
5.1.1.1	Geología General.....	41
5.1.1.2	Tectónica.....	44
5.1.1.3	Sismicidad.....	44
5.1.2	RELIEVE Y PROCESOS MORFODINÁMICOS.....	46
5.1.2.1	Geomorfología.....	46
5.1.2.2	Paisaje.....	48
5.1.2.3	Remoción en masa.....	48
5.1.2.4	Erosión.....	51
5.1.3	SUELOS.....	53
5.1.3.1	Capacidad de uso agrológico.....	53
5.1.3.2	Uso actual y potencial.....	55
5.1.3.3	Edafología.....	55
5.1.4	HIDROGEOLOGÍA.....	57
5.1.5	HIDROGRAFÍA.....	58
5.1.6	USOS DEL AGUA.....	60
5.1.6.1	Departamento del Huila.....	60
5.1.7	CLIMATOLOGÍA.....	63
5.1.8	RONDAS HÍDRICAS:.....	70
5.2	MEDIO BIÓTICO.....	71
5.2.1	ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL.....	72
5.2.1.1	Ecosistemas estratégicos.....	73
5.2.1.2	Áreas de orden Municipal.....	73
5.2.2	BIOMAS.....	75

Fuente de datos: IGAC, 2008.....	75
5.2.3 ZONAS DE VIDA.	75
5.2.4 Ecosistemas/Distritos Biogeográficos.....	79
5.2.4.1 Ecosistemas Orden Municipal.....	79
5.2.5 COBERTURAS DE LA TIERRA.	81
5.2.6 FLORA.....	83
5.2.6.1 Flora orden municipal.	83
5.2.6.2 Especies amenazadas de orden departamental.	83
5.2.7 FAUNA.....	85
5.2.7.1 Especies amenazadas de orden departamental.	85
5.2.7.2 Aves migratorias orden departamental.....	87
5.2.8 Susceptibilidad A INCENDIOS.....	89
5.2.9 Compensación por pérdida de biodiversidad.	89
5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO	92
5.3.1 Introducción	92
5.3.2 Dimensión Espacio- Demográfica.....	94
5.3.3 Comunidades Étnicas	97
5.3.4 Conflicto Sociopolítico	99
• Restitución de tierras.....	100
5.3.5 Sinergia con Proyectos.....	102
ALERTAS IDENTIFICADAS:.....	104
6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR.....	106
6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO.	106
6.1.1 VARIABLES ZONIFICACIÓN AMBIENTAL MEDIO FÍSICO.....	106
6.1.1.1 Clases agrológicas	106
6.1.1.2 Amenaza por Fallamiento.....	107
6.1.1.3 Amenaza por remoción en masa.....	107
6.1.1.4 Índices de vulnerabilidad hídrica.....	111
6.1.2 ÁREAS ESPECIALES.....	111
6.1.3 ZONIFICACIÓN MEDIO FÍSICO.	111
6.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO.	116
6.2.1.1 Coberturas de la tierra.....	116
6.2.1.2 Susceptibilidad a incendios.	118
6.2.2 zonificación medio BIÓTICO.....	120
6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	122
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	126
BIBLIOGRAFÍA	127

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1 Estructura del Documento de Alertas Tempranas del proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación.	16
Tabla 3.1 Coordenadas del área de análisis preliminar del proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación.	26
Tabla 3.2. Descripción AEP S/E Altamira	30
Tabla 4.1. Unidades de cobertura de la tierra S/E Altamira	36
Tabla 4.2. Unidades de cobertura de la tierra	36
Tabla 5.1 Unidades lito y cronoestratigráficas de la zona de estudio.	42
Tabla 5.2. Unidades geológicas de la zona de estudio.	42
Tabla 5.3. Aceleración máxima probable de la zona de estudio.	44
Tabla 5.4. Unidades Geomorfológicas en el área de estudio.	46
Tabla 5.5. Unidades de Paisaje en el área de estudio.	48
Tabla 5.6. Susceptibilidad a la remoción en masa en el área de estudio.	48
Tabla 5.7. Grado de erosión en el área de estudio.	51
Tabla 5.8. Capacidad Agrológica del suelo en el área de estudio.	53
Tabla 5.9. Clasificación Edafológica de la zona de estudio.	55
Tabla 5.10. Leyenda de unidades Hidroestratigráficas.	58
Tabla 5.11 Caracterización hidrográfica.	58
Tabla 5.12 Caracterización del riesgo por calidad de agua.	61
Tabla 5.13. Biomasa AEP.	75
Tabla 5.14. Zonas de vida AEP.	76
Tabla 5.15. Ecosistemas AEP.	79
Tabla 5.16. Coberturas de la tierra AEP.	81
Tabla 5.17. Vegetación Municipio Altamira.	83
Tabla 5.18. Especies vegetales amenazadas Huila y Caquetá.	84
Tabla 5.19. Especies de fauna amenazadas, en el departamento del Huila.	86
Tabla 6.1. Variables de zonificación componente físico.	106
Tabla 6.2. Variable de zonificación clases agrológicas.	106
Tabla 6.3 Ponderaciones para la variable clases agrológicas	107
Tabla 6.4. Variable de zonificación Amenaza por fallamiento.	107
Tabla 6.5. Variable de zonificación Amenaza por remoción en masa.	107

Av. Calle 26 N° 49D-191 Torre 1, Piso 8° Bogotá D.C.

PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 45 37

Línea Gratuita Nacional 018000 911 729

www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía



CONTENIDO

Listado de Tablas

Tabla 6.6 Ponderaciones para la variable a la Amenaza por remoción en masa.	107
Tabla 6.7. Variable de zonificación Índice de vulnerabilidad hídrica.	111
Tabla 6.8. Variables de zonificación componente biótico.	116
Tabla 6.9. Variable de zonificación coberturas de la tierra.	116
Tabla 6.10. Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.....	118
Tabla 6.11. Zonificación medio biótico.....	120

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma de la metodología para la elaboración del análisis de área de estudio.	22
Figura 3.1 Cuencas Hidrográficas dentro de Localización geográfica del Proyecto.	27
Figura 3.2 POMCA y POT dentro de la Localización Geográfica del Proyecto.	28
Figura 3.3 Autoridad Ambiental dentro de la Localización geográfica del Proyecto	29
Figura 4.1 Vista aérea del municipio de Altamira	32
Figura 5.1. Geología del área de estudio.	43
Figura 5.2. Sismicidad de la zona de estudio.....	45
Figura 5.3. Geformas en la zona de estudio.....	47
Figura 5.4. Paisaje del área de estudio.....	49
Figura 5.5. Susceptibilidad a la remoción en masa.....	50
Figura 5.6. Grado de erosión del área de estudio.....	52
Figura 5.7. Capacidad agrológica del suelo en la zona de estudio.	54
Figura 5.8. Clasificación edafológica y conflicto del uso del suelo en la zona de estudio.	56
Figura 5.9. Corte hidrogeológico esquemático del Valle Superior del Magdalena.	58
Figura 5.10 Caracterización hídrica	59
Figura 5.11 Usos de Agua, índice de vulnerabilidad hídrica	62
Figura 5.12 Provincias climáticas según el índice Caldas-Lang.....	68
Figura 5.13 Precipitaciones.....	69
Figura 5.14 Rondas hídricas	70
Figura 5.15 Áreas de manejo especial, No identificadas.	74
Figura 5.16. Biomas AEP.....	77
Figura 5.17. Zonas de vida AEP.	78
Figura 5.18 Ecosistemas AEP.....	80
Figura 5.19 Coberturas de la Tierra AEP.....	82
Figura 5.20. Aves migratorias reportadas en Huila.....	88
Figura 5.21. Susceptibilidad a incendios AEP.....	90
Figura 5.22. Compensación por pérdida de biodiversidad.	91

Figura 5.23 Dimensión Espacio -Demográfica del Proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira.....	96
Figura 5.24 No identificación de Comunidades Étnicas dentro del Proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira.....	98
Figura 5.25 Infraestructura cercana al Proyecto de Instalación del Segundo Transformador Altamira.....	103
Figura 6.1 Variable de zonificación clases agrológicas.....	108
Figura 6.2 Variable de zonificación amenaza por fallamiento.....	109
Figura 6.3 Variable de zonificación amenaza por remoción en masa.	110
Figura 6.4 Variable de zonificación índice de vulnerabilidad hídrica.	112
Figura 6.5. Zonificación ambiental medio físico.	113
Figura 6.6. Zonificación áreas especiales.....	114
Figura 6.7. Zonificación ambiental medio físico y áreas especiales.	115
Figura 6.8 Variable de zonificación coberturas de la tierra.	117
Figura 6.9 Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.....	119
Figura 6.10. Zonificación ambiental medio biótico.	121
Figura 6.11 Zonificación Medio Socioeconómico y Áreas Especiales	123

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 5.1 precipitación media mensual para el departamento del Huila	63
Gráfica 5.2 Distribución de la temperatura media mensual para el departamento del Huila (°C).....	64
Gráfica 5.3 Distribución de la temperatura media mensual en la cuenca del río Suaza (°C) ⁸⁰	64
Gráfica 5.4 Humedad Relativa media mensual para el departamento del Huila..	65
Gráfica 5.5 Brillo solar para el departamento del Huila.....	65
Gráfica 5.6 Brillo solar registrado en las diferentes estaciones de estudio.....	66
Gráfica 5.7 Evaporación para el departamento del Huila.....	66
Gráfica 5.8 Evaporación mensual y anual registrada en estaciones.....	67
Gráfica 5.9 Estadísticas de los Hechos Violentos en el municipio de Altamira.....	99

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4.1 . Localización de la subestación Altamira 230/115 kV y propuesta para la bahía a 115 kV.....	33
Fotografía 4.2 A) Zonas de Recreación contiguas a la subestación. B) Cultivos de Uvas en la Vía Altamira-Neiva. C). Lago de abastecimiento acueducto de Altamira. D). Retén del Ejército enfrente de la Subestación.....	34
Fotografía 4.3 Carcavamientos de más de 1 metro de ancho, con corona aguda, indica un grado muy alto de erosión. Importante a considerar para cualquier obra de infraestructura cercana.	35
Fotografía 4.4 Área para la nueva bahía a 115 kV, S/E Altamira.....	36
Fotografía 4.5 Diferentes tipos de cobertura encontrados según metodología Corine Land Cover.	37
Fotografía 4.6 Cobertura de arbustal abierto esclerófilo	38
Fotografía. 5.1 Mapa Nacional de Restitución de tierras	101

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Metodología Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas

- Anexo_1_Ficha Municipal DDTs - DNP_Altamira

Anexo 2. Normatividad

Anexo 3. Correspondencia

Anexo 4. Cartografía General

Anexo 5. Cartografía de Zonificación Ambiental

SIGLAS

ANLA	<i>Autoridad Nacional de Licencias Ambientales</i>
CAR's	<i>Corporaciones Autónomas Regionales</i>
EOT	<i>Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipal</i>
IAvH	<i>Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt</i>
ICANH	<i>Instituto Colombiano de Antropología e Historia</i>
IDEAM	<i>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</i>
IGAC	<i>Instituto Geográfico Agustín Codazzi</i>
INCODER	<i>Ministerio del Interior, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural</i>
INVERMAR	<i>Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras</i>
MADS	<i>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</i>
PBOT	<i>Planes Básicos de Ordenamiento Territorial</i>
POMCA's	<i>Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas</i>
POT	<i>Planes de Ordenamiento Territorial</i>
RAMSAR	<i>Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas</i>
RETIE	<i>Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas</i>
SGC	<i>Servicio Geológico Colombiano</i>
SIAC	<i>Sistema de Información Ambiental de Colombia</i>
SIG	<i>Sistemas de Información Geográfica</i>
SIG-OT	<i>Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial</i>
UNASPNN	<i>Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales</i>
DSI	<i>Documentos de Selección del Inversionista</i>

NOTA IMPORTANTE

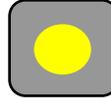
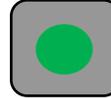
El presente documento es un análisis exclusivamente de carácter ilustrativo. Su objetivo es identificar de manera preliminar e indicativa las posibilidades y condicionantes de tipo ambiental y social, en un área de estudio que demarca la zona donde podría desarrollarse el proyecto, y suministrar información de referencia a los interesados en la presente Convocatoria Pública UPME.

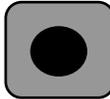
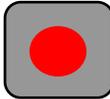
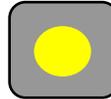
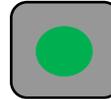
La fuente de la información de este documento es secundaria, por lo cual el inversionista seleccionado será el encargado de validarla durante el proceso de elaboración de los estudios ambientales en la fase de ejecución.

Este documento no hace parte de los Documentos de Selección del Inversionista (DSI) de la respectiva convocatoria pública y no pretende definir los trazados, es un ejercicio de recopilación de información preliminar, ya que, como lo señalan los DSI, será responsabilidad del Adjudicatario realizar sus propios análisis e investigaciones

Es de considerar que la UPME solicitó información socio-ambiental al municipio de Altamira, a la gobernación del Huila y a la CAM (ver **Anexo 3. Correspondencia**).

Por tanto, teniendo en cuenta la relevancia de los temas consultados a las diferentes entidades y que parte de la información fue entregada a la UPME después de la elaboración del presente documento, ésta junto a los **anexos del presente documento serán suministrados por la Unidad en sus instalaciones** a solicitud de los Interesados mediante carta firmada por su Representante Legal o Representante Autorizado, indicando domicilio, teléfono, fax y correo electrónico.

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS					
		PROYECTO INSTALACIÓN DEL SEGUNDO TRANSFORMADOS ALTAMIRA 230/115 kV 150 MVA Y SUS BAHÍAS DE TRANSFORMACIÓN			
					
Alerta identificada	Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
	ALERTAS TEMPRANAS				
	MEDIO FÍSICO				NIVEL
	Clases agrológicas				
	Fallamiento				
	Amenaza por remoción en masa				
	Erosión				
	Amenaza sísmica				
	Índice de vulnerabilidad hídrica				
	Rondas hídricas				

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS					
		PROYECTO INSTALACIÓN DEL SEGUNDO TRANSFORMADOS ALTAMIRA 230/115 kV 150 MVA Y SUS BAHÍAS DE TRANSFORMACIÓN			
					
Alerta identificada	Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
	ALERTAS TEMPRANAS				
	MEDIO BIÓTICO				NIVEL
	Coberturas de la tierra				
	Susceptibilidad a incendios				
LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS					

		PROYECTO INSTALACIÓN DEL SEGUNDO TRANSFORMADOS ALTAMIRA 230/115 KV 150 MVA Y SUS BAHÍAS DE TRANSFORMACIÓN			
					
Alerta identificada	Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
	ALERTAS TEMPRANAS MEDIO SOCIOECONÓMICO				
	Proyecto de Línea de transmisión				
	Infraestructura vial				

CAPÍTULO 1



1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

La Unidad de Planeación Minero Energética UPME, muestra en el presente estudio, el Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas para el proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación, teniendo en cuenta las variables principales contenidas en los términos de referencia de varios estudios ambientales, con el fin de tener presente los aspectos más relevantes tanto para la caracterización como para la zonificación del área de estudio preliminar.

1.1.1 JUSTIFICACIÓN

En las convocatorias además de los Documentos de Selección del Inversionista (DSI), la UPME publica un instrumento informativo denominado "Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas" para cada uno de los Proyectos, que contiene la caracterización preliminar ambiental y un análisis de zonificación ambiental informativa, en un área de estudio previamente definida.

1.1.2 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO:

Por medio de la estructura del documento, se puede navegar rápidamente por el contenido abreviado de cada capítulo, teniendo como referencia la metodología para estudios de Alertas Tempranas de la UPME.

Tabla 1.1 Estructura del Documento de Alertas Tempranas del proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación.

NOTA IMPORTANTE		PROPÓSITO DEL DOCUMENTO DE ALERTAS TEMPRANAS, ALCANCE DEL ESTUDIO, DECLARACIÓN DE OBJETIVOS Y TIPO DE INFORMACIÓN Y FUENTES UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS.
LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS		CONSOLIDADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS EN EL PROYECTO DISCRIMINADAS POR MEDIOS FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO.
1	Generalidades	Se describen los aspectos generales del documento de Alertas Tempranas, la metodología utilizada, el tratamiento de la información secundaria y los aspectos considerados en la identificación, selección caracterización del área de estudio preliminar, zonificación por componentes según los criterios técnicos (construcción-operación), económicos y ambientales (físico-bióticos y socioculturales).
2	Marco Legal	Se presenta la compilación de la Normatividad legal vigente aplicada al desarrollo del proyecto, con respecto al componente Técnico, Físico, Biótico y Socioeconómico.

NOTA IMPORTANTE		PROPÓSITO DEL DOCUMENTO DE ALERTAS TEMPRANAS, ALCANCE DEL ESTUDIO, DECLARACIÓN DE OBJETIVOS Y TIPO DE INFORMACIÓN Y FUENTES UTILIZADAS EN EL ANÁLISIS.
LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS		CONSOLIDADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS EN EL PROYECTO DISCRIMINADAS POR MEDIOS FÍSICO, BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO.
3	Descripción del Proyecto	En este capítulo se presenta la localización del proyecto, las principales características técnicas del proyecto, necesidades a satisfacer. Así mismo, se presenta la definición del área de estudio preliminar con el ajuste de los criterios técnicos.
4	Visitas en Campo	Validación de los puntos de control claves encontrados como importantes dentro del procesamiento de información secundaria y ajuste de áreas y variables a situación real para determinación del área de estudio preliminar.
5	Caracterización del área de estudio Preliminar	A partir de la delimitación del área de estudio con criterios físicos, bióticos y socioeconómicos, se presenta la caracterización de los medios: Abiótico, (geología, geomorfología, suelos, hidrología, usos del agua, hidrogeología, geotecnia, clima y paisaje), Biótico, (ecosistemas terrestres, flora, fauna y ecosistemas acuáticos) y Socioeconómico (dimensión demográfica, espacial, económica y cultural, aspectos arqueológicos, dimensión político organizativa, organización presencia institucional, tendencias de desarrollo e información sobre población desplazada); y demás variables que se encuentren dentro del alcance y la información secundaria disponible que representen una posible alerta.
6	Zonificación Ambiental	Se identifican los determinantes, los aspectos ambientales, sociales y legales que se encuentran en el área de estudio de acuerdo con la información disponible, para obtener, previa aplicación de la metodología de zonificación, las áreas de exclusión, Sensibilidad alta y muy alta, teniendo en cuenta el grado de importancia ambiental de los componentes del medio abiótico, biótico, socioeconómico y técnico frente al desarrollo del proyecto.
7	Conclusiones	De acuerdo con la información disponible, se presentan las alertas tempranas desde la mirada ambiental que representan los factores potenciales a ser tenidos en cuenta por el inversionista. Los resultados de tal valoración se presentan considerando los escenarios "Exclusión", "Sensibilidad Alta" y "Sensibilidad muy Alta" por componente, lo que permite identificar posibilidades y condicionantes para el desarrollo del proyecto.

Fuente: Consultor, 2016.

El documento incluye cinco (5) anexos:

Anexo 1. Metodología.

Este Anexo incluye unas fichas de caracterización municipales de carácter socioeconómico.

Anexo 2. Normatividad Ambiental vigente.

Anexo 3. Correspondencia (manejo de información secundaria de tipo documental y cartográfica para el desarrollo de este informe, entre estos, los oficios de radicado y respuesta a solicitud de información municipal y ante entidades y autoridades ambientales con jurisdicción en el área de estudio)

Anexo 4. Información Cartográfica (para cada componente, tales como los planos y mapas temáticos).

Anexo 5. Zonificación Ambiental.

1.1.3 MECANISMOS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para llevar a cabo los análisis respectivos de la información secundaria recolectada para el presente estudio, se procedió a realizar la búsqueda y solicitud de información de cada uno de los numerales esperados para el Proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación, de diversas fuentes de índole oficial. De este proceso se llevó un estricto control, consignado en el **Anexo 3. "Correspondencia"** en donde se evidencian las fuentes utilizadas para el desarrollo de este análisis de alertas tempranas. Gran parte de las fuentes utilizadas para este fin, fueron consultadas en las entidades oficiales territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y actores municipales involucrados en procesos de planeación ambiental y ordenamiento territorial, entre otras.

Hacen parte de estos documentos solicitados, consultados y referidos en el estudio, aquellos relacionados con el ordenamiento ambiental de las cuencas (POMCAS), el instrumento de reglamentación del uso del territorio como el EOT, vigente del municipio de Altamira y el Plan de Desarrollo de este municipio; así como la información de áreas protegidas, reservas naturales, listados de flora y fauna, especies protegidas o en estado de vulnerabilidad, entre otros.

El análisis de esta información, incluyó, como primer paso, su sistematización e inserción en la cartografía y GDB del Proyecto, en concordancia con la escala de trabajo solicitada en los términos de referencia; así como su respectivo análisis

geográfico dentro del entorno actual y el escenario en el que se evidenciaran alertas tempranas discriminadas por componente.

Adicional a este proceso de recopilación de información secundaria, se realizó una visita a la zona del Proyecto (recorridos y verificación de puntos de control claves), previa revisión de la información secundaria (mapas preliminares) y análisis de accesos, material que fue la base para la caracterización de los medios abiótico, biótico, socioeconómico en el área de análisis preliminar del Proyecto.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar de manera temprana las posibles Alertas y condicionantes de tipo ambiental, específicamente en los medios físico, biótico y socioeconómico, y los condicionantes de tipo técnico, para el desarrollo de las obras objeto del presente proyecto, con el fin de servir como guía a los inversionistas interesados en las convocatorias públicas de la UPME en la formulación de sus ofertas y en la previsión temprana de riesgos e implicaciones multivariantes para la ejecución del Proyecto.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el área de Estudio Preliminar (AEP) mediante criterios físico-bióticos y socioeconómicos en donde se enmarca el proyecto.
- Presentar una descripción técnica del proyecto que permita identificar las acciones en el corto, mediano y largo plazo (tiempos, recursos y normatividad) que puedan afectar y/o modificar el medio físico, biótico y socioeconómico.
- Caracterizar con base en información secundaria y verificación en campo, las condiciones físicas, bióticas, socioeconómicas del área de estudio preliminar en donde se prevé pueda tener influencia la ejecución del proyecto.
- Identificar, cuantificar y ponderar las variables ambientales potenciales del área de estudio que permitan determinar posibilidades y condicionantes para el desarrollo del proyecto en etapas tempranas.
- Elaborar mediante la metodología propuesta (**Anexo 1. Metodología**), la zonificación de los componentes físico, biótico y socioeconómico, mostrando el contraste con las variables de mayor significancia encontradas durante la etapa de caracterización.
- Jerarquizar las alertas tempranas identificadas dentro de los componentes estudiados.
- Estructurar las ideas conclusivas del estudio en cuanto a las posibilidades y alertas de tipo socioambiental en el área de estudio preliminar del estudio.

1.3 METODOLOGÍA

Para el “Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas” del Proyecto *Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación*, se realizó una descripción, caracterización y zonificación preliminar ambiental del área de estudio, teniendo en cuenta las variables más relevantes, los términos de referencia para la elaboración de Diagnóstico

Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre1 - Piso 9º, Bogotá D.C.

PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37

Línea Gratuita Nacional 018000 911 729

www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

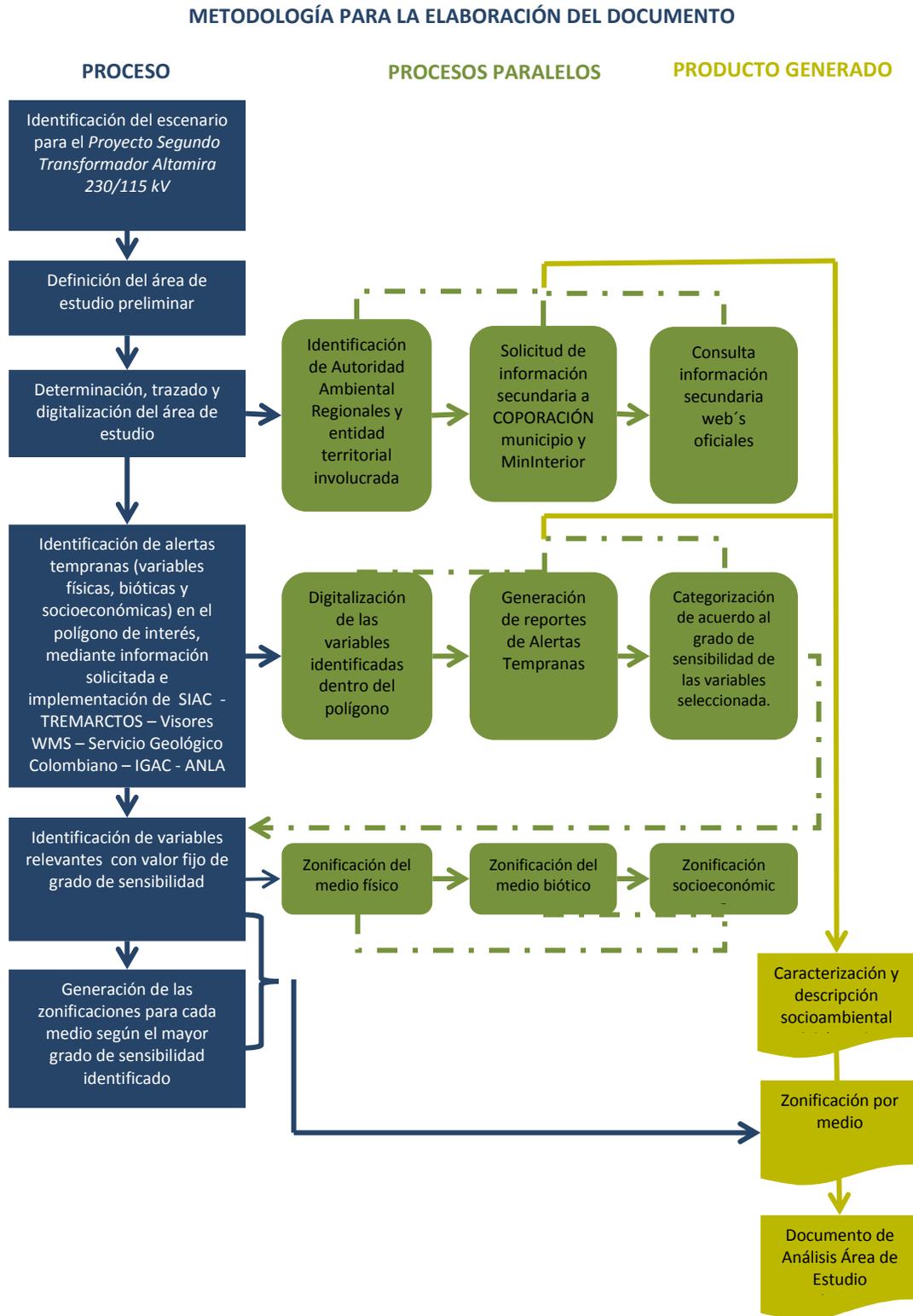


Ambiental de Alternativas (DAA) de proyectos lineales (DA-TER-3-01) expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2006, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; así como Anexos Ambientales desarrollados para las anteriores Convocatorias UPME.

El flujograma que se presenta en la **Figura 1.1**, permite comprender el proceso metodológico para la elaboración del presente documento.

Este documento se desarrolló en las siguientes etapas: Recopilación de información secundaria, verificación y actualización de información, análisis y procesamiento de información, elaboración de cartografía base y temática; las cuales se encuentran descritas ampliamente en el **Anexo 1. Metodología para el Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas del Proyecto**.

Figura 1.1. Flujograma de la metodología para la elaboración del análisis de área de estudio.



CAPÍTULO 2



2. MARCO LEGAL

En este capítulo se presenta un listado breve de los principales aspectos normativos vigentes aplicables al proyecto, los cuales se discriminan por temática relacionada. De igual manera, en el **Anexo 2 Normatividad**, se encuentra una tabla compendio de la normatividad ambiental para que el inversionista pueda consultar por temáticas; así mismo, se encuentran en formato PDF todas aquellas normas que se ven en la tabla. A continuación, se relaciona la normatividad más importante del proyecto:

- ✚ Comunidades Campesinas: LEY 160 DE 1994 (agosto 3)
- ✚ Comunidades Negras: LEY 70 DE 1993 (agosto 27)
- ✚ Comunidades Afrocolombianas: LEY 725 DE 2001 (diciembre 27)
- ✚ Comunidades Indígenas: DECRETO 1088 DE 1993 (junio 10)
- ✚ Comunidades Palanquera y Raizal: Decreto No. 4181 DE 2007 (octubre 29)
- ✚ Comunidades RROM: Decreto 2957 DE 2010 (agosto 6)
- ✚ Desplazamiento Forzado: LEY 387 DE 1997 (julio 18)
- ✚ Ley Orgánica de Ordenamiento: LEY 1454 DE 2011 (junio 28) y Ley 388 de 1997
- ✚ EOT Altamira: Proyecto Acuerdo de 2000.
- ✚ Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas: DECRETO No.1729 DE 2002
- ✚ Licencias Ambientales. Decreto 2041 de 2014 (octubre 15) incluido en el Decreto 1076 de 2015 (mayo 26).
- ✚ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (Resolución N° 180398 del 7 de abril de 2004; Resolución 90708 del 30 de agosto de 2013; Resolución N° 90907 de 25 de octubre de 2013; Resolución 192 del 10 de febrero de 2014 Y Resolución 192 del 10 de febrero de 2014).

CAPÍTULO 3



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN

El área de estudio preliminar UPME para el proyecto, se encuentra ubicada en el municipio de Altamira, departamento de Huila, subcuenca “río Timaná y otros directos al Magdalena”, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) (**Tabla 3.1, Figura 3.1, Figura 3.2. y Figura 3.3**).

Después de una lectura integral de los elementos territoriales por donde el proyecto podría tener lugar, se generó una descripción de la definición del área de estudio preliminar, que se puede apreciar en detalle en la **Tabla 3.2**. En esta tabla se puede apreciar los elementos que dicha área de estudio preliminar cruza y una fotografía en perspectiva, con ayuda de las herramientas de google earth para mejor comprensión.

Tabla 3.1 Coordenadas del área de análisis preliminar del proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación.

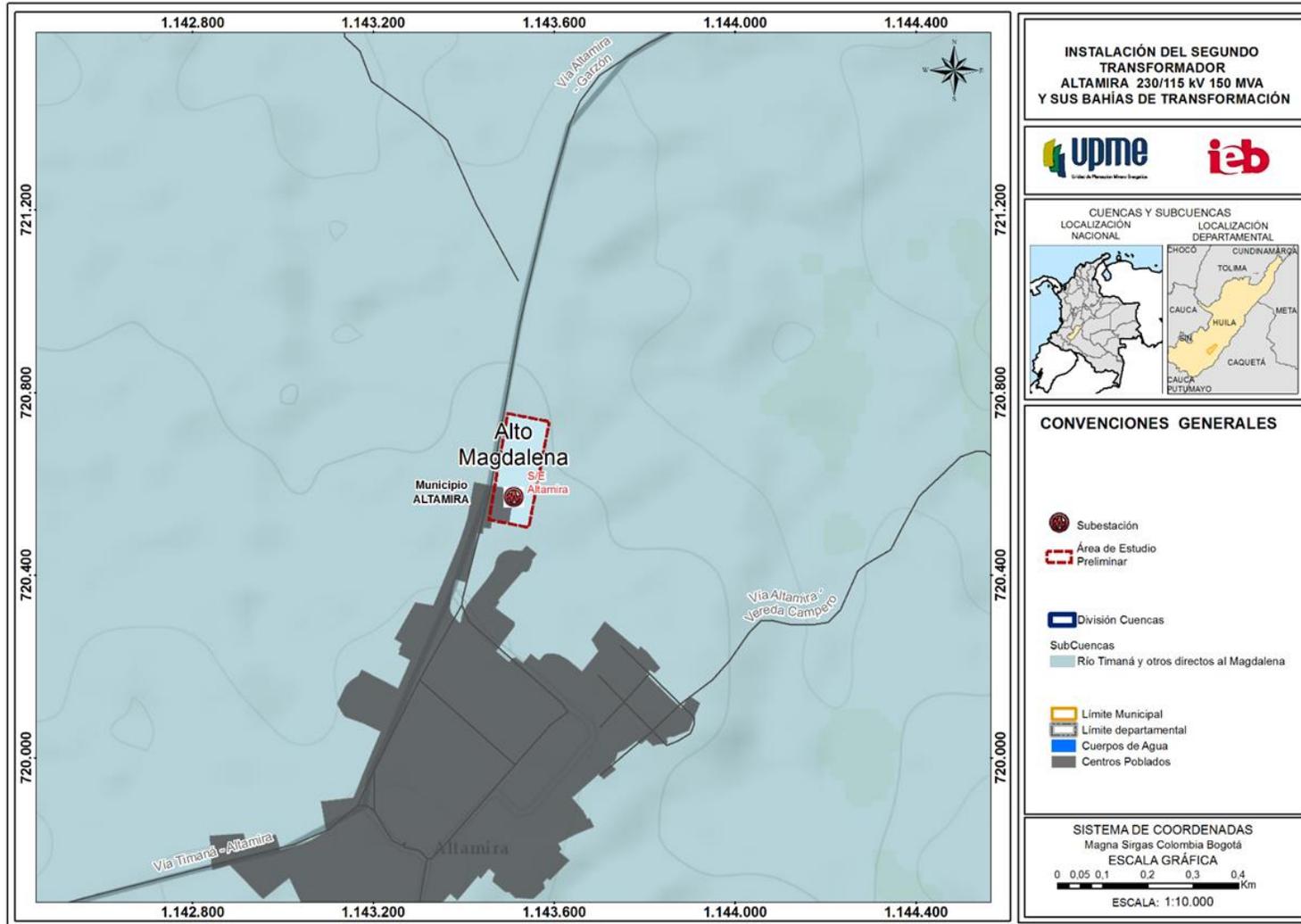
ID	NODO	COORDENADAS MAGNA ORIGEN BOGOTÁ	
		ESTE	NORTE
0	A	809806,808	720779,841
1	B	879760,643	720548,954
2	C	809673,451	720566,267
3	D	809715,01	720798,052

Fuente: Consultor, 2016

3.2 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

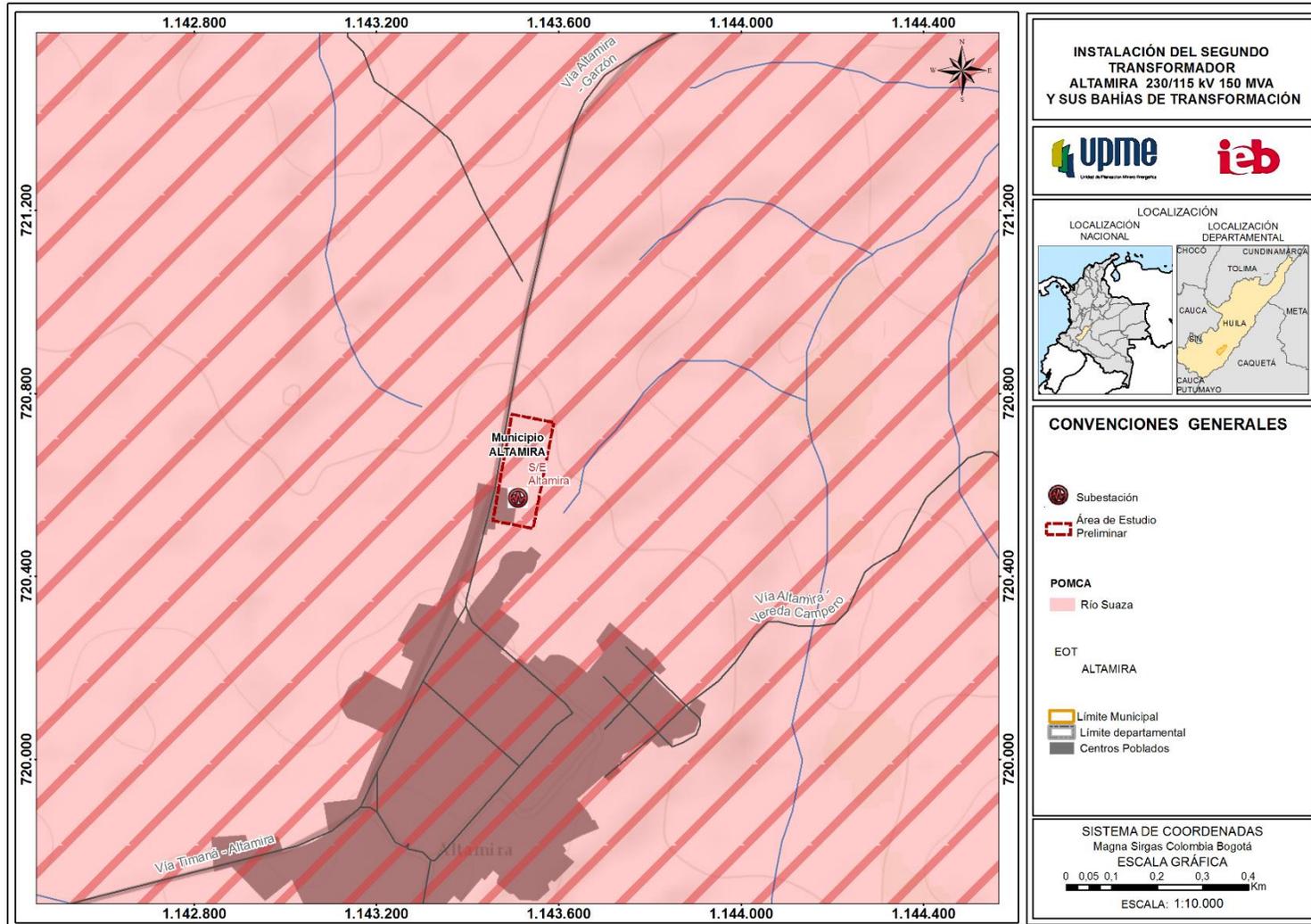
El proyecto consiste en la instalación de un nuevo banco de autotransformadores en la subestación Altamira de 150 MVA de capacidad (3x50 MVA), 230/115/13,8 kV, el cual deberá poseer una unidad de reserva 1x50 MVA. Adicionalmente se deberá considerar la ampliación de las subestaciones Altamira 230 kV y Altamira 115 kV en una bahía de transformación en cada una de ellas, de acuerdo con lo descrito en el Documento Selección de un Inversionista - DSI Para El Diseño, Adquisición De Los Suministros, Construcción, Operación Y Mantenimiento Del Segundo Transformador Altamira 230/115 kV 150 MVA y sus Bahías de Transformación, que corresponde al Anexo Técnico 1 de los DSI.

Figura 3.1 Cuencas Hidrográficas dentro de Localización geográfica del Proyecto.



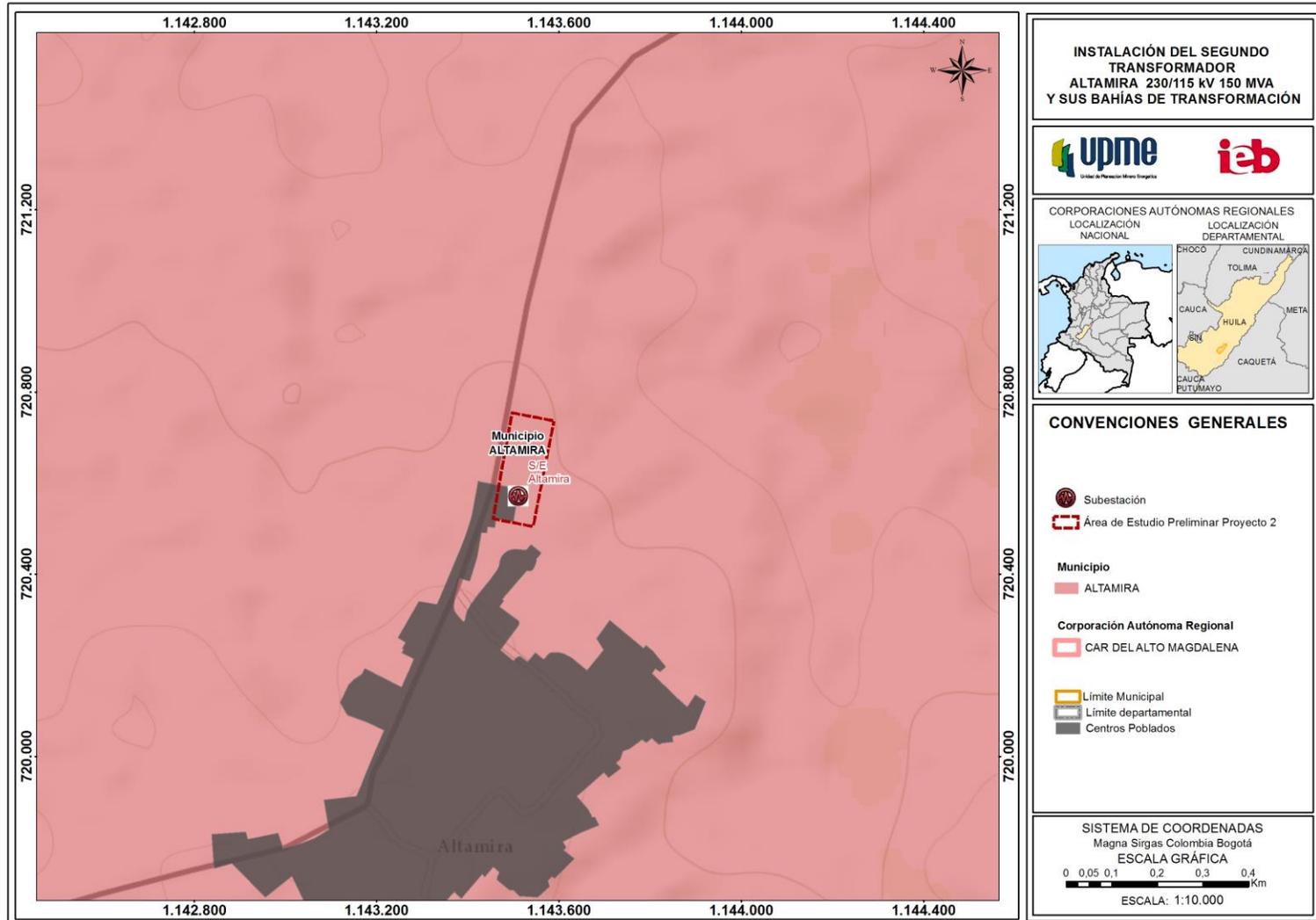
Fuente: Consultor, 2016

Figura 3.2 POMCA y POT dentro de la Localización Geográfica del Proyecto.



Fuente: Consultor, 2016

Figura 3.3 Autoridad Ambiental dentro de la Localización geográfica del Proyecto



Fuente: Consultor, 2016

Tabla 3.2. Descripción AEP S/E Altamira



A-B: Se encuentra en límite de la subestación Altamira existente. A su alrededor y por fuera, se identifican potreros ganaderos con presencia de vegetación arbustiva xerofítica.



B-C: Delimita la S/E existente en sentido norte-sur. Dentro de la S/E existe un área verde, por fuera, está muy cerca de un bosque ripario, de un canal de desagüe de aguas inverneras del casco urbano de Altamira.



C-D: Se encuentra en límite de la subestación Altamira existente. Cerca se encuentran lotes urbanizables e inicio del casco urbano del municipio de Altamira. Hacia el vértice C, se encuentra bosque ripario de la cañada de desagüe.



D-A: Se localiza frente a la vía que conduce de la ciudad de Neiva hacia el municipio de Altamira.

Fuente: Consultor, 2016

CAPÍTULO 4



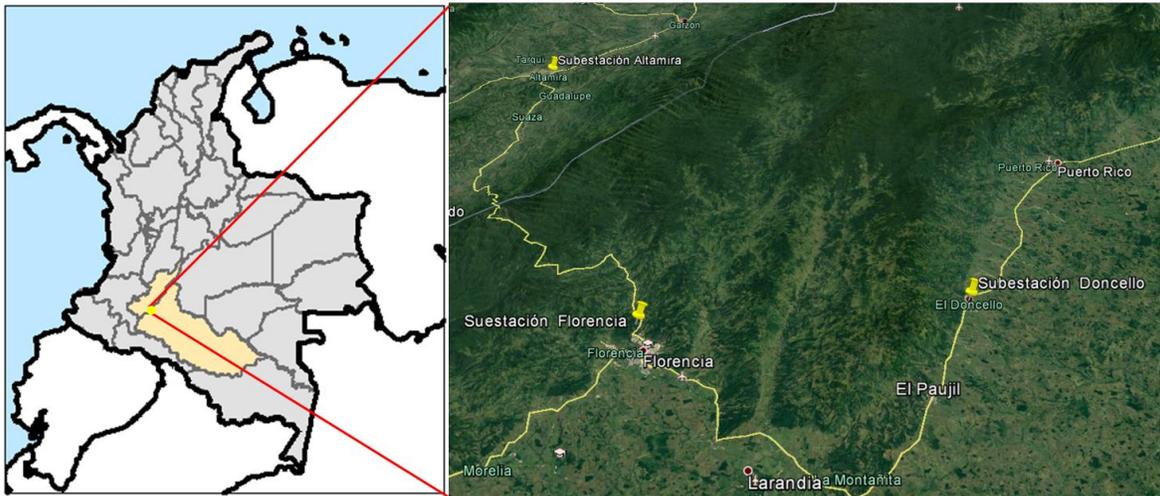
4. VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 SUBESTACIÓN ALTAMIRA 230/115 kV

- Ubicación geográfica

La zona de campo se encuentra ubicada en el municipio de Altamira (Huila), donde se visitó la subestación existente tanto en 230 kV como en 115 kV.

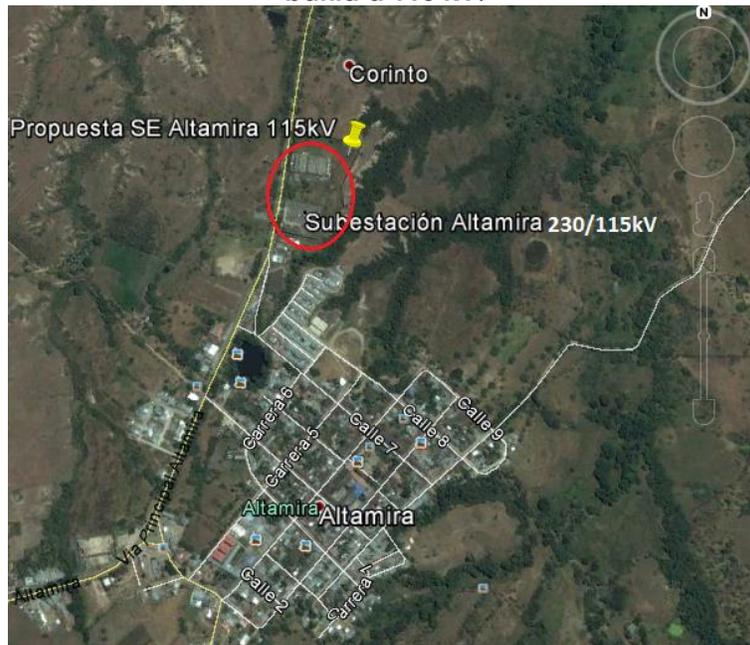
Figura 4.1 Vista aérea del municipio de Altamira



Fuente: Consultor, 2016

La subestación Altamira 230/115 kV, se encuentra localizada en dirección norte del municipio de Altamira, kilómetro 1 de la vía que conecta con el municipio de Garzón.

Fotografía 4.1 . Localización de la subestación Altamira 230/115 kV y propuesta para la bahía a 115 kV.



Fuente: Consultor, 2016

4.2 CARACTERÍSTICAS ACTUALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La subestación Altamira se encuentra al costado izquierdo de la vía principal del municipio con el mismo nombre justo en la salida de la zona urbana, en el barrio El Lago, el cual tiene su nombre por un pequeño represamiento de agua que utilizan para abastecer el acueducto local.

El dueño del predio donde se ubica la subestación existente es ELECTROHUILA, pero parte de los activos son manejados por la Empresa de Energía de Bogotá (EEB). En medio de la subestación se encuentra un jardín y una edificación que es prestada a los militares del retén permanente de la Novena brigada de Huila, ubicado justo en frente de la subestación.

El uso del suelo en los alrededores de la subestación es principalmente para ganadería y cultivos de Uva. Una gran porción de la población que habita esta área proviene del desplazamiento generado por la Represa Betania, quienes se asentaron en zonas cercanas a la vía Altamira-Neiva o en el casco Urbano. A los alrededores de la subestación pasa la vía Altamira-Neiva doble carril, en la cual se encuentra el Retén. Justo en frente, la alcaldía destinó la zona como de recreación construyendo dos canchas sintéticas de microfútbol. Hacia los laterales, no se encuentran edificaciones y según informan estos pastizales pertenecen también a la compañía ELECTROHUILA.

Fotografía 4.2 A) Zonas de Recreación contiguas a la subestación. B) Cultivos de Uvas en la Vía Altamira-Neiva. C). Lago de abastecimiento acueducto de Altamira. D). Retén del Ejército enfrente de la Subestación.



Fuente: Consultor, 2016

COMPONENTE FÍSICO

En términos físicos el aspecto más importante en el área de la subestación es la amenaza a la erosión, ya que se encuentra ubicada sobre depósitos reciente disectados por arroyos intermitentes, con bosques en galerías. Las terrazas, actualmente son colinas y no planicies, desprovista de vegetación en las cimas, en las cuales se desarrollan cárcavamientos que al parecer tienen un desarrollo acelerado. El suelo de coloración grisácea, de 10 cm de espesor, con mala estructura, areno-gravoso, friable, en donde las capas conglomeráticas tienden a ser más compactas, esto permite la formación de estoraques; estas geoformas son características de zonas áridas o desérticas, en donde la erosión es extrema. Se requiere una rápida intervención en la zona ya que puede afectar una estructura en H, en unos pocos años.

Fotografía 4.3 Carcavamientos de más de 1 metro de ancho, con corona aguda, indica un grado muy alto de erosión. Importante a considerar para cualquier obra de infraestructura cercana.



Fuente: Consultor, 2016

COMPONENTE BIÓTICO (COBERTURAS DE LA TIERRA)

Para la ampliación de la subestación con la construcción de una nueva bahía a 115, se propone la utilización de terrenos inmersos dentro del área total de la subestación de propiedad de ELECTROHUILA, cuya área verde está relacionada con pastos sembrados y algunos individuos arbustivos de porte bajo (Ver **Fotografía 4.4**).

Fotografía 4.4 Área para la nueva bahía a 115 kV, S/E Altamira



Fuente: Consultor, adaptado de Google earth 2016

- De acuerdo a la metodología CORINE Land Cover (CLC) adaptada para Colombia, el área donde se encuentra la futura expansión, la cual está inmersa dentro del área de la subestación existente, se puede clasificar de la siguiente manera (Ver **Tabla 4.1**).

Tabla 4.1. Unidades de cobertura de la tierra S/E Altamira

NIVEL			
1	2	3	4
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales

Fuente: Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Los alrededores a la subestación Altamira (2 km aproximadamente), se encuentran enmarcados dentro de una zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T). La descripción de coberturas de acuerdo a la metodología CLC puede ser de la siguiente manera (Ver **Tabla 4.2**)

Tabla 4.2. Unidades de cobertura de la tierra

NIVEL				
1	2	3	4	5
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.2. Cultivos permanentes	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.4. Viñedos	---
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	---	---

NIVEL				
1	2	3	4	5
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería o ripario	---	---
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2. Arbustal	3.2.2.2. Arbustal abierto	3.2.2.2.1. Arbustal abierto esclerófilo
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	---

Fuente: Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

Viñedos: Cobertura de cultivo arbustivo de vid. La vid (*Vitis spp.*) es una planta con tronco retorcido, vástagos nudosos y flexibles, cuyo fruto es la uva. Al conjunto de vides cultivadas en un terreno se le denomina viñedo (**Fotografía 4.5**).

Bosque de galería o ripario: es una cobertura con vegetación arbórea ubicada en las márgenes de los cursos de agua permanentes o temporales. Para el caso del área observada, se pueden apreciar canales o cañadas temporales por donde confluyen aguas de escorrentía por precipitaciones, al igual que existen algunos cursos de agua, en donde se evidencia dicho tipo de cobertura mezclada con vegetación esclerófila (**Fotografía 4.5**).

Fotografía 4.5 Diferentes tipos de cobertura encontrados según metodología Corine Land Cover.



Fuente: Consultor adaptado de Google earth 2016

Arbustal abierto esclerófilo: se caracteriza por presentar vegetación esclerófila (especies arbóreas y arbustivas adaptadas a largos periodos de sequía y calor), poseen hojas duras y caducifolias y cutícula gruesa y succulenta (cactus) (**Fotografía 4.6**).

Fotografía 4.6 Cobertura de arbustal abierto esclerófilo



Fuente: Consultor, adaptado de Google earth 2016

Según El Plan Municipal de Desarrollo 2012- 2015, el municipio de Altamira, hace parte de la Reserva Forestal de la Amazonía al ubicarse sobre la cuenca alta del río Magdalena. La Resolución 763 de 2004 establece la sustracción de la cabecera municipal, cascos de corregimientos departamentales, infraestructura, equipamiento de servicios básicos y saneamiento ambiental. Por otro lado, el concejo municipal según acuerdo 03 de 2011, crea el Parque Natural Municipal de Altamira, declarándolo como área de importancia para la protección de las microcuencas de las quebradas La Singa, El Salado, El Aguacate, La Seca, Bucucuana, El Tigre, La Ñapala, Los Naranjos y la Guaira.¹

4.3 CONCLUSIONES DE LA VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO

- la subestación Altamira se encuentre bordeada por zonas de pastizales, de ganadería intensiva, con poca cobertura vegetal incluso en cercanía a cuerpos de agua, lo que propicia el grado de erosión que se da en la zona. Esta subestación es especialmente vulnerable ya que se encuentra en los piedemontes, donde el efecto hidrológico y climático intensifica aún más el proceso. En el caso de la Subestación Altamira la erosión se da por

¹ Plan Municipal de Desarrollo 2012 – 2015 “por el Rescate de lo nuestro”

carvacamiento justo en un drenaje intermitente a menos de 2 metros de una de las estructuras en H de una línea de transmisión.

- Se encuentra una sensibilidad muy alta al fallamiento, con estructuras orientadas en dirección N20-50E, asociadas al sistema de fallas de la cordillera oriental y piedemonte andino.
- Los alrededores a la subestación Altamira (2 km aproximadamente), se encuentran enmarcados dentro de una zona de vida de Bosque Seco Tropical (bs-T).

CAPÍTULO 5



5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

5.1 MEDIO FÍSICO

Este apartado se encuentra organizado bajo la siguiente estructura:

1. La descripción de las unidades geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y de suelos, y como se distribuyen en el área de estudio. Así como aspectos relevantes de las zonas aledañas.
2. La descripción de los suelos desde perspectivas de vegetación (agrológico), relieve (Paisaje y geformas), territorio (usos actuales) y cuáles deberían ser sus usos potenciales con el fin de promover una buena gestión en el recurso.
3. Identificación de la susceptibilidad a eventos físicos como sismos, erosión y remoción en masa y que tan relevante es para la subestación.
4. Identificación general del componente hidrográfico.
5. Descripción de las condiciones climáticas mensuales multianuales.
6. Finalmente se reportan las alertas identificadas en el componente físico.

5.1.1 GEOLOGÍA

La información presente en este apartado se encuentra dividida en:

- ⊙ La descripción de las unidades de roca; como se encuentran involucradas en la tectónica regional y que influencia tiene ésta por actividades sísmicas.
- ⊙ Se asocian sistemas de fallas cercanos con fuentes sismogénicas cercanas.

5.1.1.1 Geología General

La subestación se encuentra ubicada en la unidad fisiográfica del Valle Alto del Río Magdalena, en donde afloran rocas recientes producto del evento tectónico formador de la orogenia andina. Según el Mapa Geológico de Colombia elaborado por INGEOMINAS², hoy Servicio Geológico Colombiano, afloran depósitos de un abanico aluvial antiguo altamente diseccionado. En la Tabla 5.1 se resume la información de esta y otras unidades que se muestran en la Figura 5.1.

² GÓMEZ, J., MONTES, N.E., NIVIA, Á. & DIEDERIX, H., compiladores. 2015. Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, Bogotá.

Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre1 - Piso 9º, Bogotá D.C.

PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37

Línea Gratuita Nacional 018000 911 729

www.upme.gov.co

Tabla 5.1 Unidades lito y cronoestratigráficas de la zona de estudio.

NOTACIÓN	EDAD	NOMBRE	TIPO DE UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Q-ca	Cuaternario	Depósitos Aluviales	Deposito clástico	Aluviones, terrazas, Coluvio, depósitos fluviolacustres abanicos recientes y coluviones
Nga N2-vCc	Neógeno	Lahar de Altamira	Deposito volcano-clástico del Río Magdalena	Flujos volcanoclásticos y depósitos fluviales
Pg E6e9-Sc	Paleógeno	Grupo Chicoral	Rocas sedimentarias clásticas continentales	Capas potentes de conglomerados, con intercalaciones de areniscas, limolitas, arcillolitas, color rojo característico

Fuente: Gómez et al, 2015³⁴.

Tabla 5.2. Unidades geológicas de la zona de estudio.

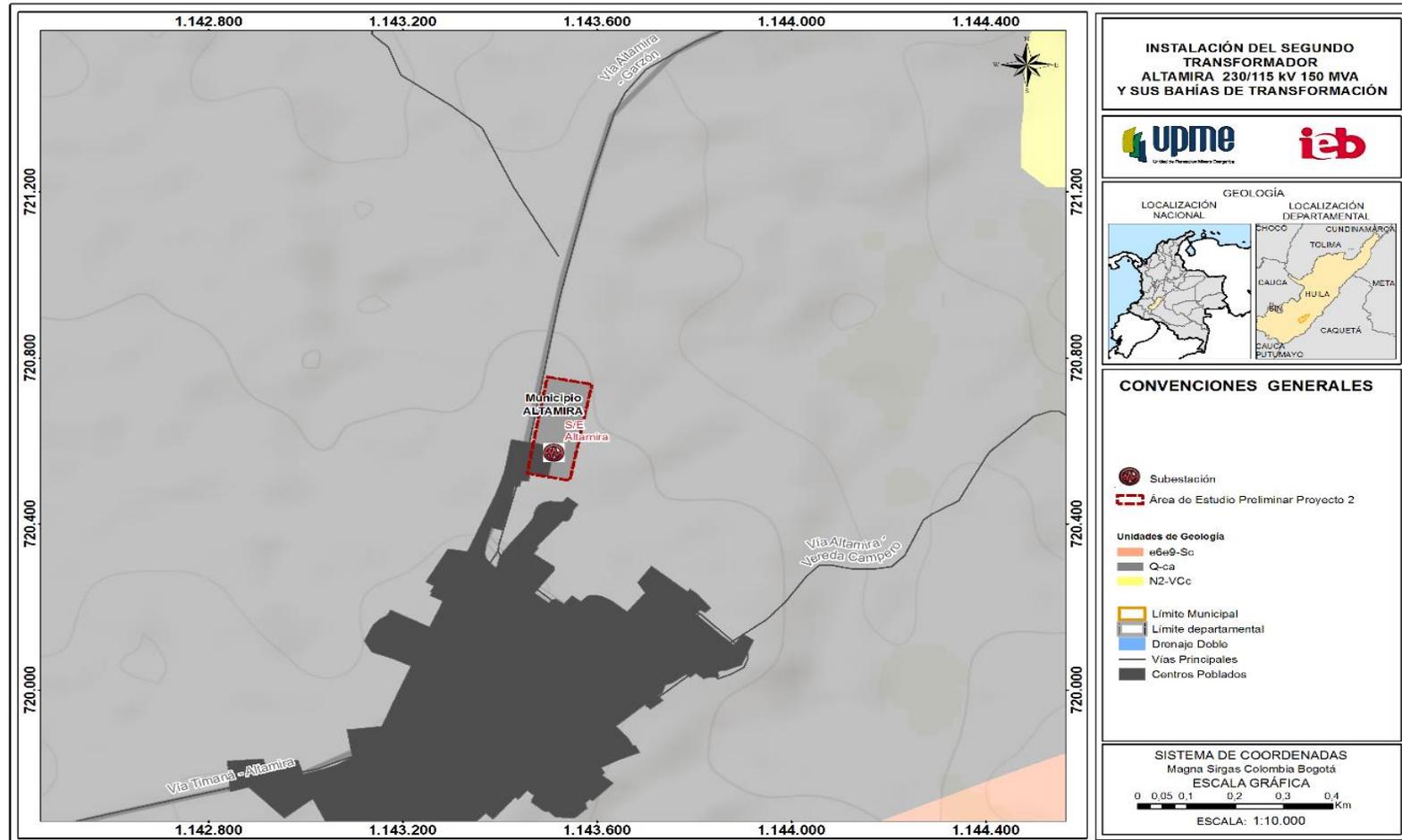
UNIDAD GEOLÓGICA	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
Q-ca	2,15	100%

Fuente de dato: SGC, 2015. Fuente de figura: Consultor, 2016.

³ VELANDIA, F., NÚÑEZ, A. y MARQUÍNEZ, G. Mapa geológico del departamento del Huila. Informe Interno. INGEOMINAS, Santa Fe de Bogotá- 2001.

⁴ GÓMEZ, J., MONTES, Ibid.

Figura 5.1. Geología del área de estudio.



Fuente de dato: SGC⁵, 2015. Fuente de figura: Consultor, 2016.

⁵ GÓMEZ, J., MONTES, N.E., NIVIA, Á. & DIEDERIX, H., compiladores. 2015. Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, 2 hojas. Bogotá.

5.1.1.2 Tectónica

Geológicamente se encuentra dentro del bloque tectónico del Valle superior del Magdalena limitado por los bloques de la Cordillera Oriental y la Occidental. Esta disposición se dio por el levantamiento orogénico que hasta la actualidad sigue activo por la subducción de la placa Nazca sobre la placa Sudamericana.

El bloque está constituido por una secuencia de rocas sedimentarias y depósitos que se hallan plegadas formando el Sinclinal de Tarquí con tendencia, N40E⁶. Este se generó por la depresión y la acreción tectónica de las cordilleras, en las cuales cada formación representa un periodo importante de erosión en periodos de orogenia⁷. Es importante aclarar que a menos de 1.5 km se localiza una falla considerada activa, llamada Falla Timaná⁸.

5.1.1.3 Sismicidad

En Altamira la sismicidad según la Figura 5.2 corresponde a aceleraciones máximas probables de 0,3, lo cual le da una clasificación a amenaza por sismicidad de alta a la totalidad del área de estudio según la Tabla 5.3. Estas corresponden a regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva mayores al 20% de la aceleración de la gravedad, en donde aproximadamente el 23% del territorio colombiano queda incluido en esta categoría⁹. Las fuentes sismogénicas más cercanas competen el sistema de fallas que bordea el bloque tectónico del Río Magdalena, fallas de piedemonte sur y norte y el Sistema de Fallas Cauca-Romeral. Algunas con evidencias demostradas de actividad neotectónica¹⁰.

Tabla 5.3. Aceleración máxima probable de la zona de estudio.

ACELERACIÓN MÁXIMA PROBABLE	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
0,3	2,15	100%

Fuente de dato: SGC, 1999. Fuente de figura: Consultor, 2016.

⁶ GÓMEZ, J., MONTES, N.E., NIVIA, Á. & DIEDERIX, H., compiladores. 2015. Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, 2 hojas. Bogotá.

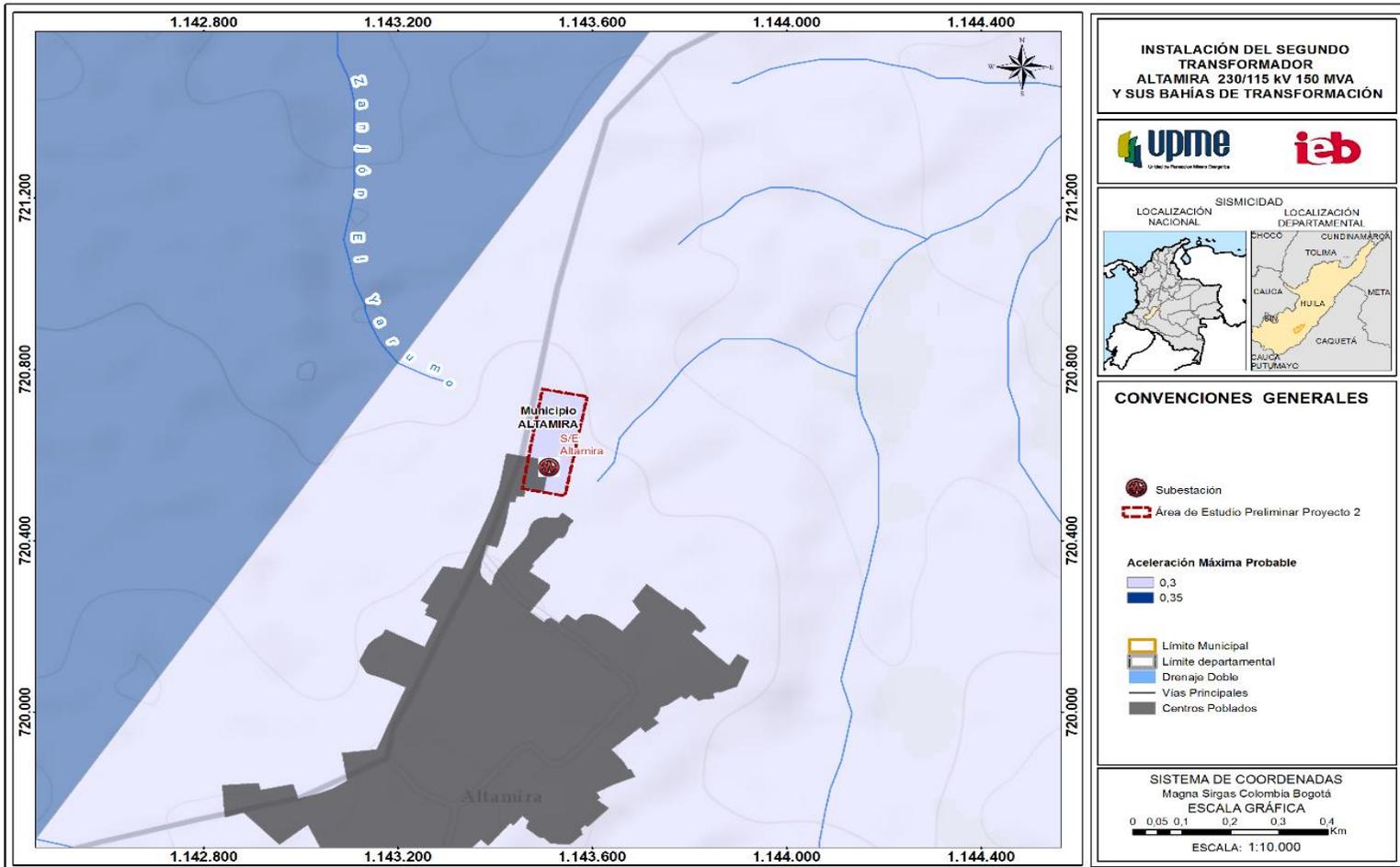
⁷ VELANDIA, F. FERREIRA, P. RODRIGUEZ, G. NUÑEZ, A. Memoria explicativa levantamiento geológico de la plancha 366 Garzón. INGEOMINAS. Informe 1321, p. 122. Bogotá. 1996.

⁸ GÓMEZ, J., MONTES, N.E., NIVIA, Á. & DIEDERIX, H., compiladores. 2015. Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, 2 hojas. Bogotá.

⁹ SALGADO, Mario A., et al. Evaluación de la amenaza sísmica de Colombia. Actualización y uso en las nuevas normas colombianas de diseño sismo resistente NSR-10. *Revista de Ingeniería*, 2010, vol. 32, p. 28-37.

¹⁰ VELANDIA P., F; ÑUNEZ, A.; MARQUINEZ, G. Mapa Geológico del Departamento del Huila. Escala 1:300'000. INGEOMINAS. 2001. Bogotá. p. 126

Figura 5.2. Sismicidad de la zona de estudio.



Fuente de datos: IGAC¹¹, 1999. Fuente de Figura: Consultor, 2016.

¹¹ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa sismicidad 1999 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

5.1.2 RELIEVE Y PROCESOS MORDOFINÁMICOS

La información presente en este apartado se dará a partir de:

- ⊙ La descripción de las geoformas, cómo estas se encuentran involucradas en la fisiografía del paisaje y cómo actúan los procesos modeladores de erosión y remoción en masa en la zona.

5.1.2.1 Geomorfología

La geoforma que atraviesa la zona de interés se cataloga dentro del marco fisiográfico del Valle Superior del Magdalena como un sistema colinado de cimas planas con pendientes altas producto de la disección en tiempos recientes de depósitos aluviales del Río Magdalena. Estas cimas corresponden a una antigua superficie de erosión.

Al encontrarse en la zona del piedemonte del Macizo de Colombia posee una influencia de material de vertiente por lo cual se llama Piedemonte Coluvio-Aluvial abarcando según la Tabla 5.4 y la Figura 5.3 la totalidad del AEP. Cercano se puede encontrar geoformas de montaña fluvio gravitacional.

Es importante destacar que la clasificación geomorfológica del IGAC se realizó desde un punto de vista geopedológico, de la cual se obtuvo que la zona en general posee una tendencia a pendientes mayores del 12%, y un ambiente dominado por drenajes, principalmente el Río Magdalena¹².

Tabla 5.4. Unidades Geomorfológicas en el área de estudio.

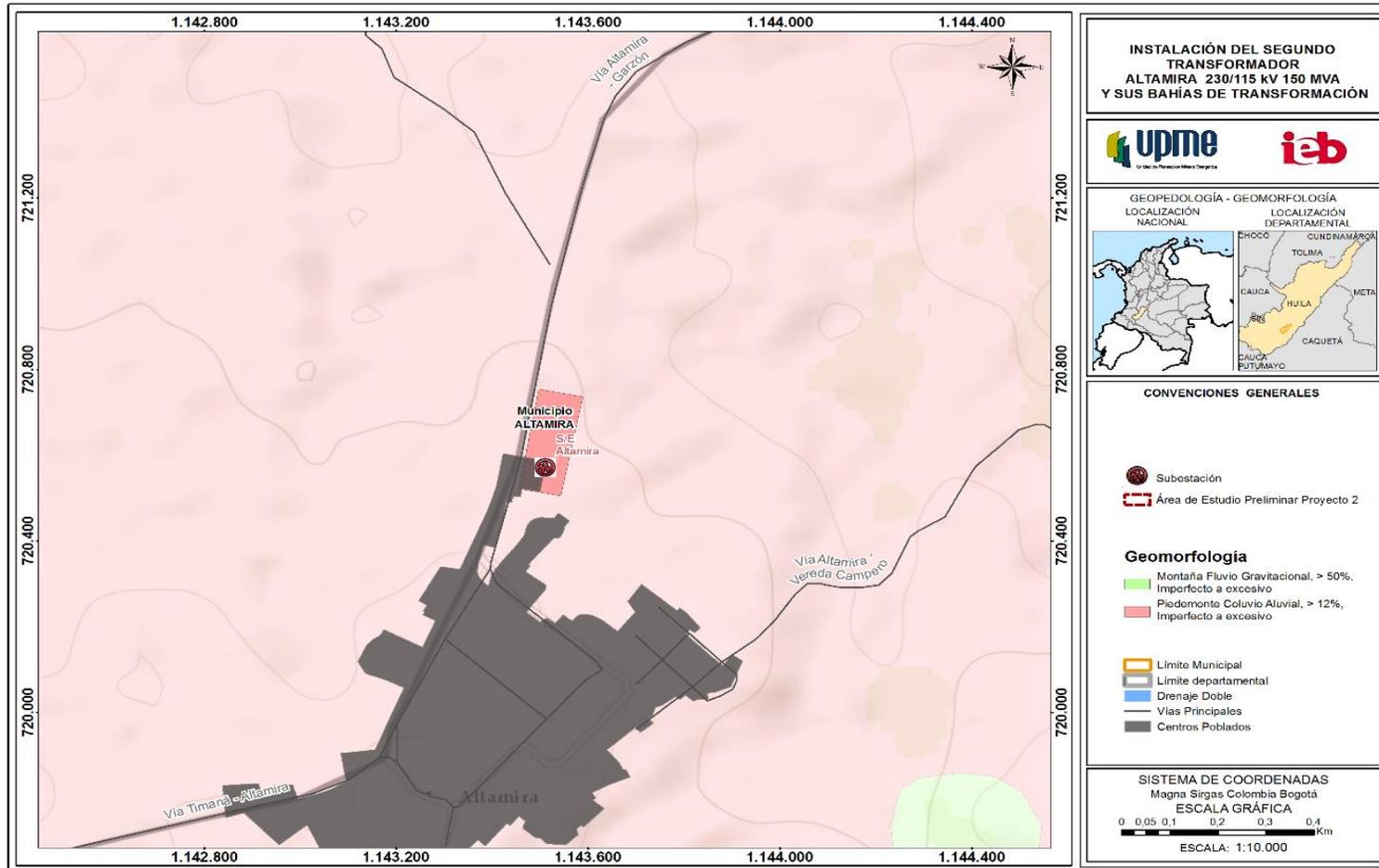
UNIDAD GEOMORFOLOGICA	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
Piedemonte coluvio-aluvial	2,15	100%

Fuente de dato: IGAC¹³, 2008. Fuente de figura: Consultor, 2016.

¹²IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de geopedología 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

¹³ íbid.

Figura 5.3. Geformas en la zona de estudio.



Fuente de datos: IGAC¹⁴, 2008. Fuente de figura: consultor, 2016.

¹⁴ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de geopedología 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

5.1.2.2 Paisaje

El Paisaje en términos físicos, corresponde a la transición entre el seno del Valle del Río Magdalena y el flanco Occidental del macizo de Garzón, lo cual le da la categoría de Piedemonte. Hacia el Suroriente es notorio, el comienzo del sistema montañoso (ver Figura 5.4)

Tabla 5.5. Unidades de Paisaje en el área de estudio.

UNIDAD DE PAISAJE	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
Piedemonte	2,15	100%

Fuente de dato: IGAC¹⁵, 2008. Fuente de figura: Consultor, 2016.

5.1.2.3 Remoción en masa

La susceptibilidad a la remoción en masa en la subestación Altamira según la **Figura 5.6** es moderada, encontrándose sectores con susceptibilidad alta en las cercanías con el Valle del Río Magdalena.

Las terrazas y coluviones fuertemente disectadas por cauces intermitentes son especialmente susceptibles a procesos de erosión y remoción en masa, ya que estos son depósitos poco litificados y forman suelos friables. El proceso más común es el socavamiento lateral, pero también se registran deslizamientos y volcamientos locales.

Tabla 5.6. Susceptibilidad a la remoción en masa en el área de estudio

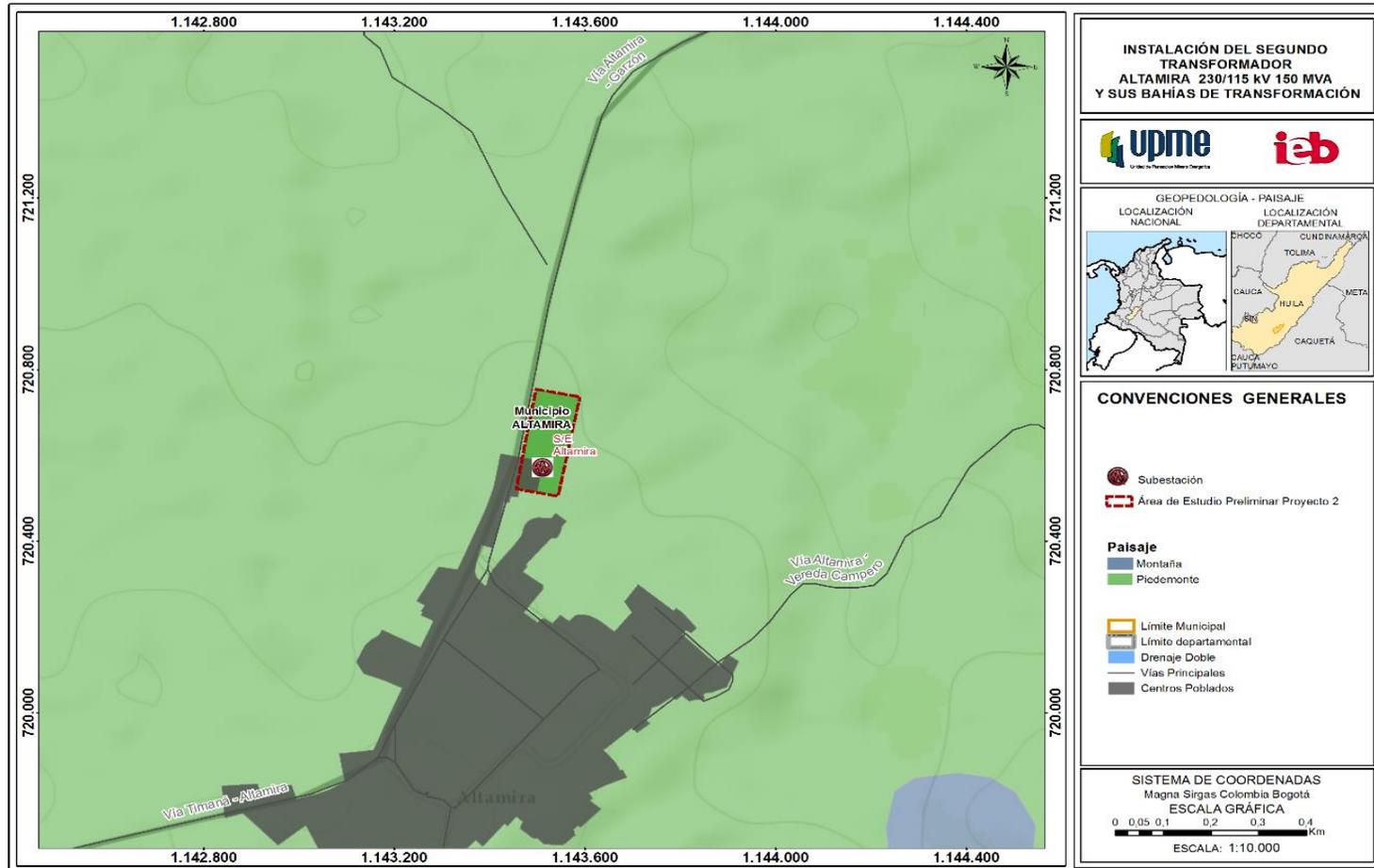
Grado de susceptibilidad	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
Moderada	2,15	100%

Fuente de dato: IGAC¹⁶, 2003. Fuente de figura: Consultor, 2016.

¹⁵IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa geopedología -paisaje 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

¹⁶IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de susceptibilidad a la remoción en masa. 2003 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

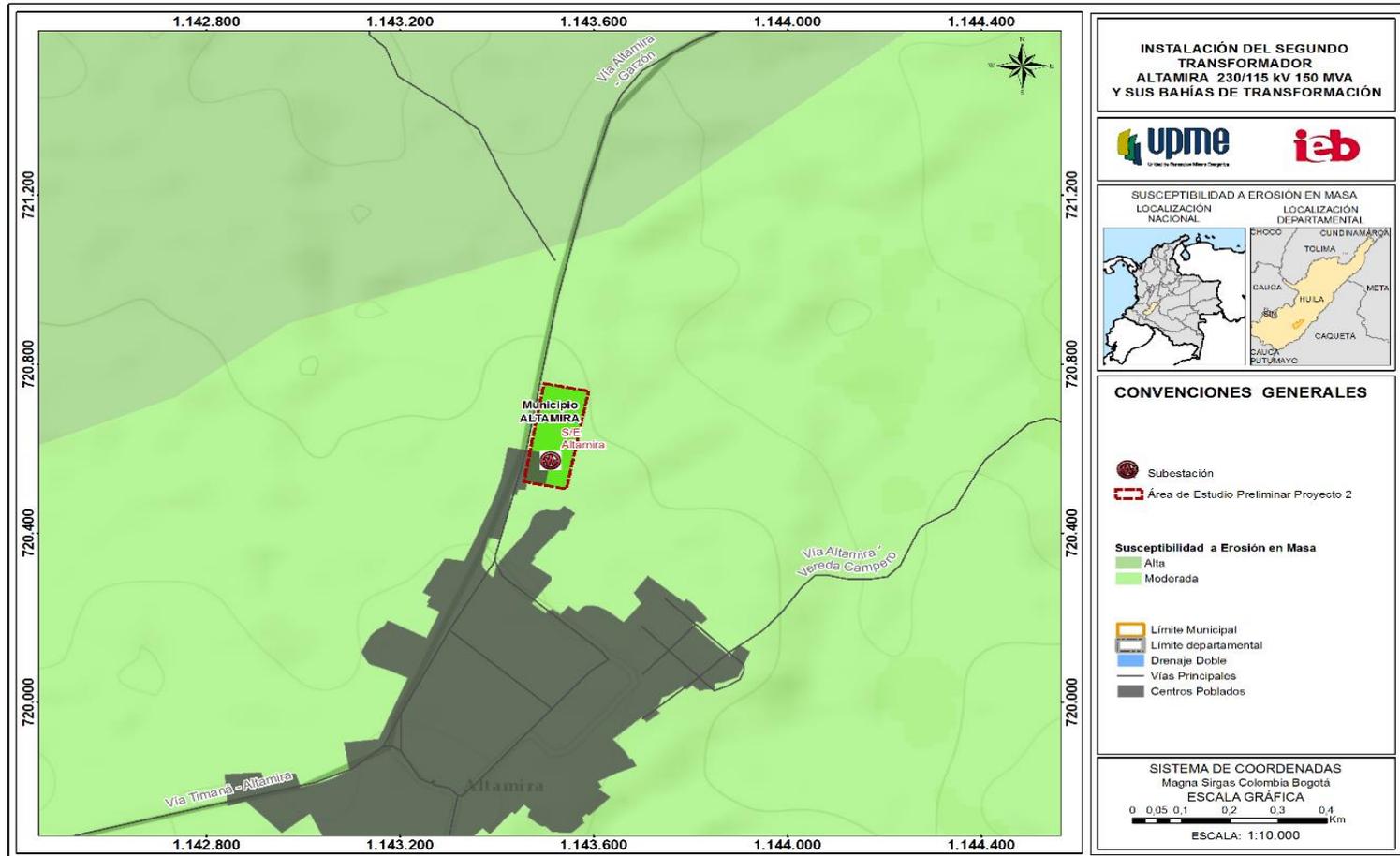
Figura 5.4. Paisaje del área de estudio.



Fuente de datos: IGAC¹⁷, 2008. Fuente de figura: consultor, 2016.

¹⁷ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa geopedología -paisaje 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

Figura 5.5. Susceptibilidad a la remoción en masa.



Fuente de datos: IGAC¹⁸, 2008. Fuente de figura: consultor, 2016.

¹⁸ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de susceptibilidad a la remoción en masa. 2003 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

5.1.2.4 Erosión

Según la **Figura 5.6** y la Tabla 5.7 el grado de erosión que se presenta en la zona de estudio es severo. Las prácticas de ganadería y agricultura en ecosistemas de Bosque Seco Tropical afectan rápidamente el recurso suelo, dado que impiden la conservación del más importante mecanismo de defensa ante la erosión, la cobertura arbórea.

De acuerdo con el trabajo de campo descrito en el capítulo 4, se corroboró que gran parte de la zona se ha convertido en pastizales y que las concentraciones de los árboles se dan sólo en la ribera de los caños. La erosión toma gran importancia en la cabecera municipal de Altamira, afectando fuertemente a vías y obras de infraestructura.

La erosión presente en la zona según el IGAC es laminar y en surcos. En campo se evidenció claramente en surcos y cárcavamientos, incluso llegando a formar estoraques.

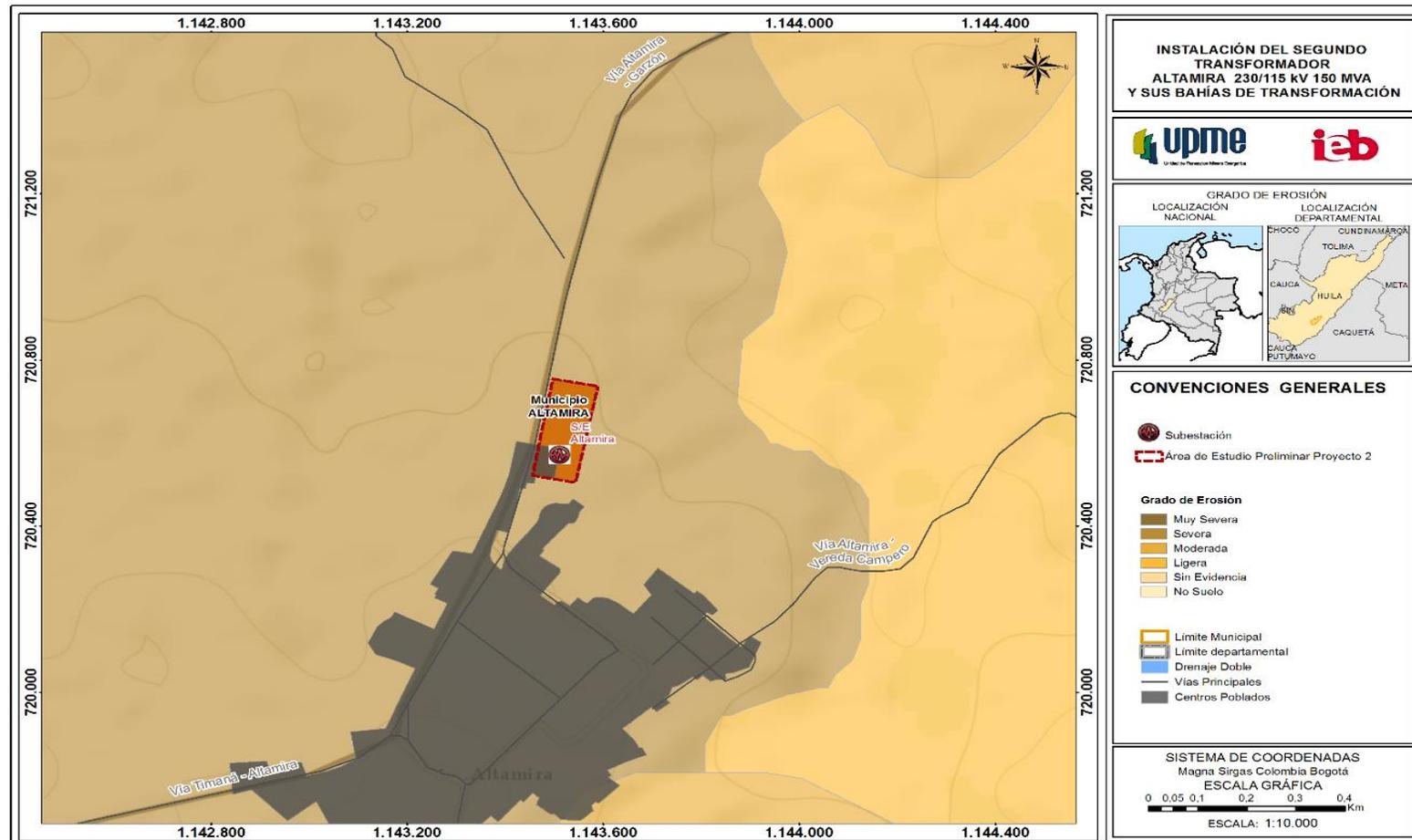
Tabla 5.7. Grado de erosión en el área de estudio.

Grado de erosión	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
Severa	2,15	100%

Fuente de dato: IGAC¹⁹, 2003. Fuente de figura: Consultor, 2016.

¹⁹IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa erosión 2003 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

Figura 5.6. Grado de erosión del área de estudio.



Fuente de datos: IGAC²⁰, 2013. Fuente de Figura: Consultor, 2016.

²⁰ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa erosión 2003 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

5.1.3 SUELOS

La información presente en este apartado se encuentra dividida en:

- ⊙ Descripción y distribución del potencial del uso del suelo desde dos perspectivas; con fines agrológicos y de planificación del territorio. Estas son comparadas con los usos actuales descritos en el EOT de Altamira y se define la forma del conflicto que existe en el uso del recurso suelo.
- ⊙ Como complemento, se asocia el potencial del suelo y el material parental con la clasificación edafológica del suelo.

5.1.3.1 Capacidad de uso agrológico

La capacidad del uso del suelo con fines agrológicos para la Subestación Altamira como se muestra en la **Figura 5.7** se considera medianamente limitado y condicionado por el factor clima, requiere medianas prácticas de manejo y según su clase el uso más adecuado son las plantaciones forestales. Dada la cercanía a la zona urbana, se podría tener un crecimiento de la población de Altamira hacia el sector norte donde se ubica la subestación, cambiando su capacidad de uso agrológico.

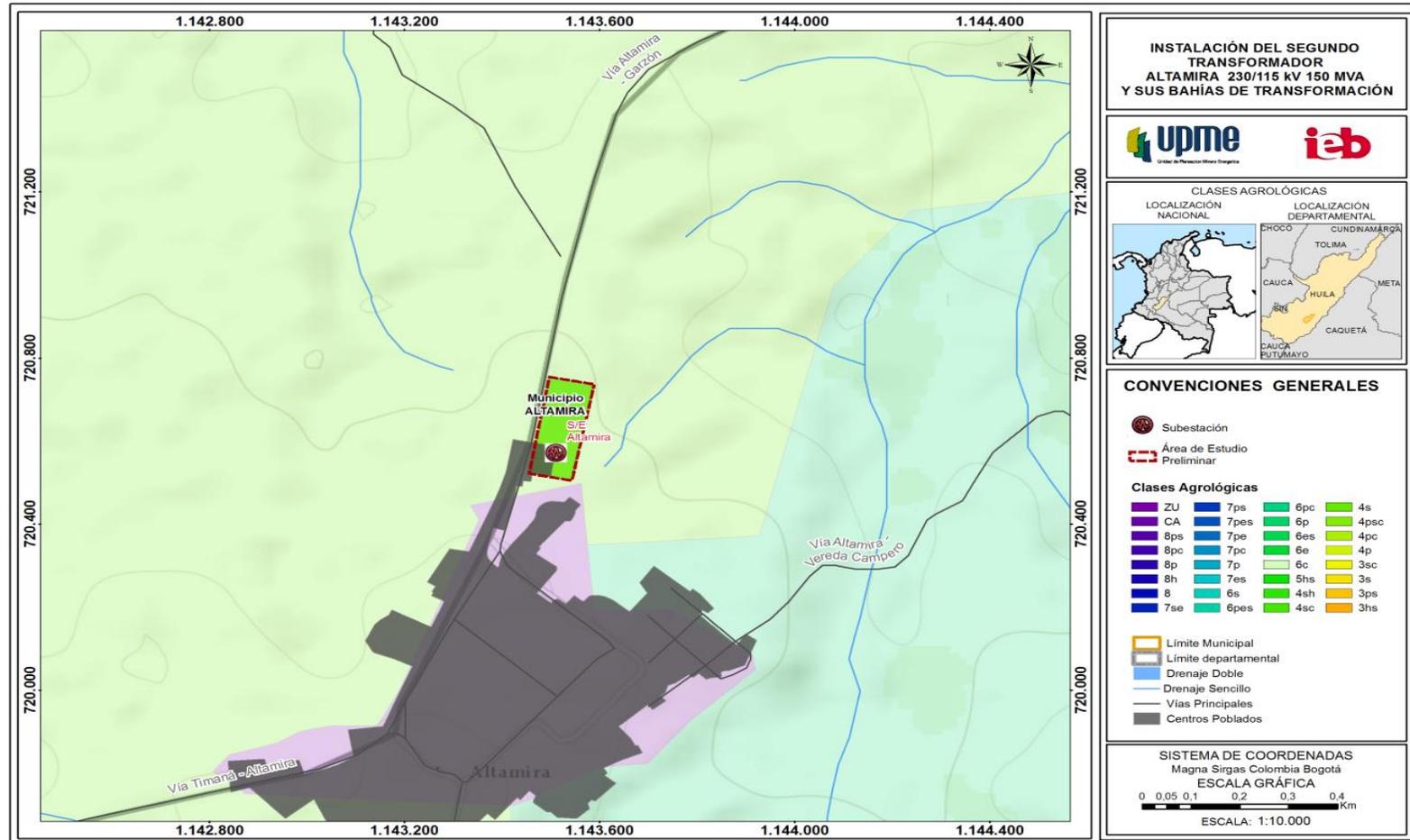
Tabla 5.8. Capacidad Agrológica del suelo en el área de estudio.

Capacidad agrológica	Área	
	Área total [ha]	Porcentaje del Área
4s	2,15	100%
Zona urbana	0	0%

Fuente de dato: IGAC²¹, 2003. Fuente de figura: Consultor, 2016.

²¹IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa clasificación agrológica del suelo 2013 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

Figura 5.7. Capacidad agrológica del suelo en la zona de estudio.



Fuente de datos: IGAC²², 2013. Fuente de Figura: Consultor, 2016.

²² IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa clasificación agrológica del suelo 2013 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 22 de diciembre de 2016].

5.1.3.2 Uso actual y potencial

Según el EOT del municipio de Altamira, la zona de AEP corresponde a un uso del suelo Dotacional, ya que se encuentran zonas de carácter institucional. En las cercanías se localizan instituciones de servicios de acueducto y pequeñas zonas residenciales correspondientes al barrio El Laguito.

La subestación se localiza en el límite norte del perímetro Urbano siendo una zona estable, de acuerdo al EOT, sin exclusiones por amenaza a expansión urbana o naturales según su descripción. Estrictamente el potencial del suelo dentro del AEP corresponde al uso actual por lo cual no hay conflicto por su uso. Sin embargo, es necesario conocer las recomendaciones sobre la potencialidad de usos de suelo aledaños, ya que afectaciones en éstos, en un futuro podrían involucrar a la subestación Altamira. La entidad territorial aclara que debido al relieve fuertemente quebrado y a la alta susceptibilidad a la erosión en las zonas cercanas se acepta una ganadería extensiva siempre y cuando haya cobertura vegetal permanente²³.

5.1.3.3 Edafología

La Figura 5.8 y la Tabla 5.9 muestran que la totalidad del área de estudio abarca suelos clasificados como Entisoles, Inceptisoles y Alfisoles; según el EOT del municipio de Altamira las unidades de suelo presentes son Typic argiudolls, Typic Hapludalfs, Typic Hapludolls y ustoxic Humitropept, con características generales; bien drenados, ácidos a ligeramente ácidos, fertilidad moderada a baja y superficiales a moderadamente profundos²⁴.

Las características de los suelos predominantes de estos suelos se asocian a dos variables; material parental y el clima. El primero por ser depósitos coluvio aluviales, son suelos no tan evolucionados, el clima determina en gran parte los pequeños espesores de materia orgánica y la fertilidad moderada.

Tabla 5.9. Clasificación Edafológica de la zona de estudio.

Clasificación edafológica	Suelos	Área	
	Nombres de suelos	Área total [ha]	Porcentaje del Área
9	Entisoles, Inceptisoles y alfisoles	2,15	100%

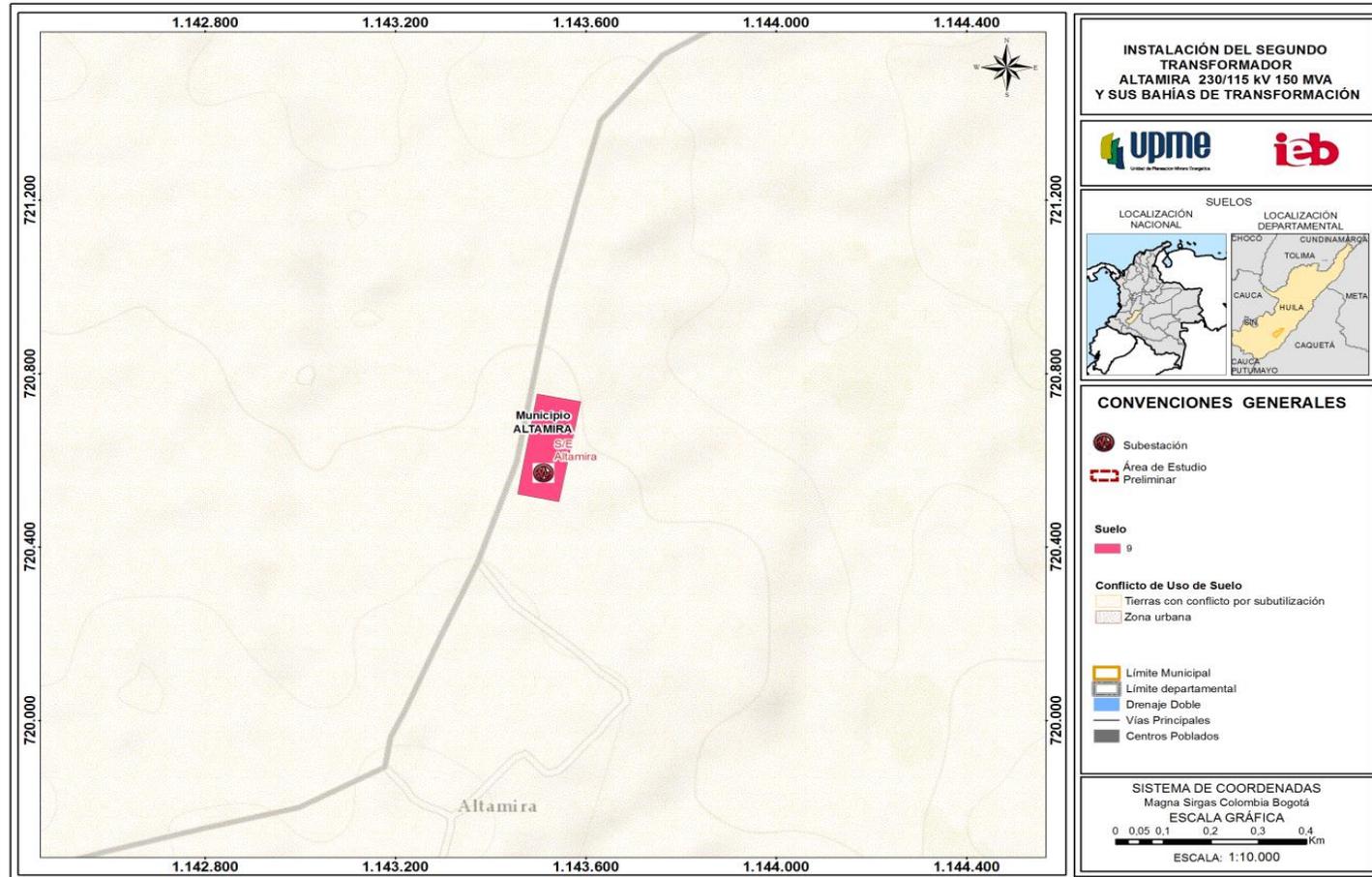
Fuente de dato: IGAC²⁵, 2003. Fuente de figura: Consultor, 2016

²³ ALCALDÍA MUNICIPAL DE ALTAMIRA HUILA. Esquema de Ordenamiento Territorial Altamira Huila 2000 – 2009. 2009. Altamira, Huila. P. 22-27

²⁴ Ibid

²⁵ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa geopedología 2008. [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 26 de diciembre de 2016].

Figura 5.8. Clasificación edafológica y conflicto del uso del suelo en la zona de estudio.



Fuente de datos: IGAC²⁶, 2008 y 2003 respectivamente. Fuente de Figura: Consultor, 2016.

²⁶ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa geopedología 2008 y Mapa por conflicto de uso del suelo 2003. [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 26 de diciembre de 2016].

5.1.4 HIDROGEOLOGÍA

La información presente en este apartado se muestra así:

- ⦿ La descripción general de la cuenca hidrogeología y la evaluación de su potencial como fuente de agua para el territorio.

Las provincias y unidades hidrogeológicas se encuentran íntimamente relacionadas con las unidades geológicas. El área de estudio se localiza en la cuenca hidrogeológica del valle Superior del Río Magdalena, que al estar compuesta por secuencias de rocas sedimentarias posee un buen potencial como fuente de agua subterránea. Altamira se encuentra justo en el borde sur de la Cuenca, en los límites con el Macizo de Garzón, en donde se constituye otra unidad Hidrogeológica.

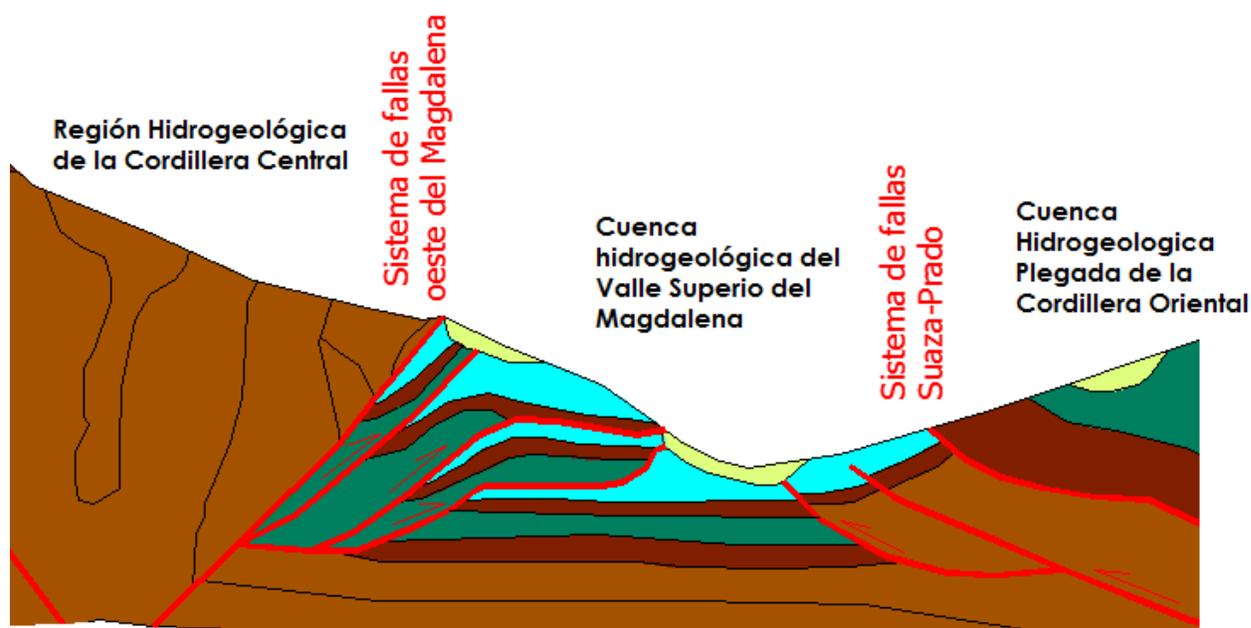
Las secuencias de rocas son areniscas y conglomerado, que forman acuíferos confinados y depósitos de terrazas y abanicos aluviales²⁷. En la cuenca se estiman cerca de 500 pozos con profundidades entre 50 y 150 m, caudales entre 10 y 90 L/s, transmisibilidades entre 50 y 500 m²/ día y capacidades específicas entre 0,1 y 6,2 l/s/m. Generalmente se destinan las aguas para consumo humano, agrícola, especialmente para cultivos de arroz y sorgo. Muy localmente se utiliza en la industria petrolera²⁸.

En la Figura 5.9 se muestra un corte esquemático de la cuenca hidrogeológica y las cuencas aledañas y en la Tabla 5.10 se describe la unidad más superficial en la cual se encuentra la subestación.

²⁷ VARGAS, Nelson Omar. Zonas Hidrogeológicas homogéneas de Colombia 1:1200 000. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2001. [En Línea]. < goo.gl/h3dTz > [Citado el 23 de Diciembre del 2016]. P. 12.

²⁸ *Ibíd.* P. 12

Figura 5.9. Corte hidrogeológico esquemático del Valle Superior del Magdalena.



Fuente de datos: Martínez, 2006²⁹. Fuente de Figura: Modificado de Martínez, 2006.

Tabla 5.10. Leyenda de unidades Hidroestratigráficas.

Unidad Hidroestratigráfica	Leyenda
	II2

Fuente de datos: Martínez, 2006³⁰. Fuente de Figura: Modificado de Martínez, 2006.

5.1.5 HIDROGRAFÍA

En la Tabla 5.11 se identifican las áreas, zonas y subzonas hidrográficas existentes dentro del área de estudio. La Figura 5.10 relaciona los principales cuerpos loticos y lenticos:

Tabla 5.11 Caracterización hidrográfica

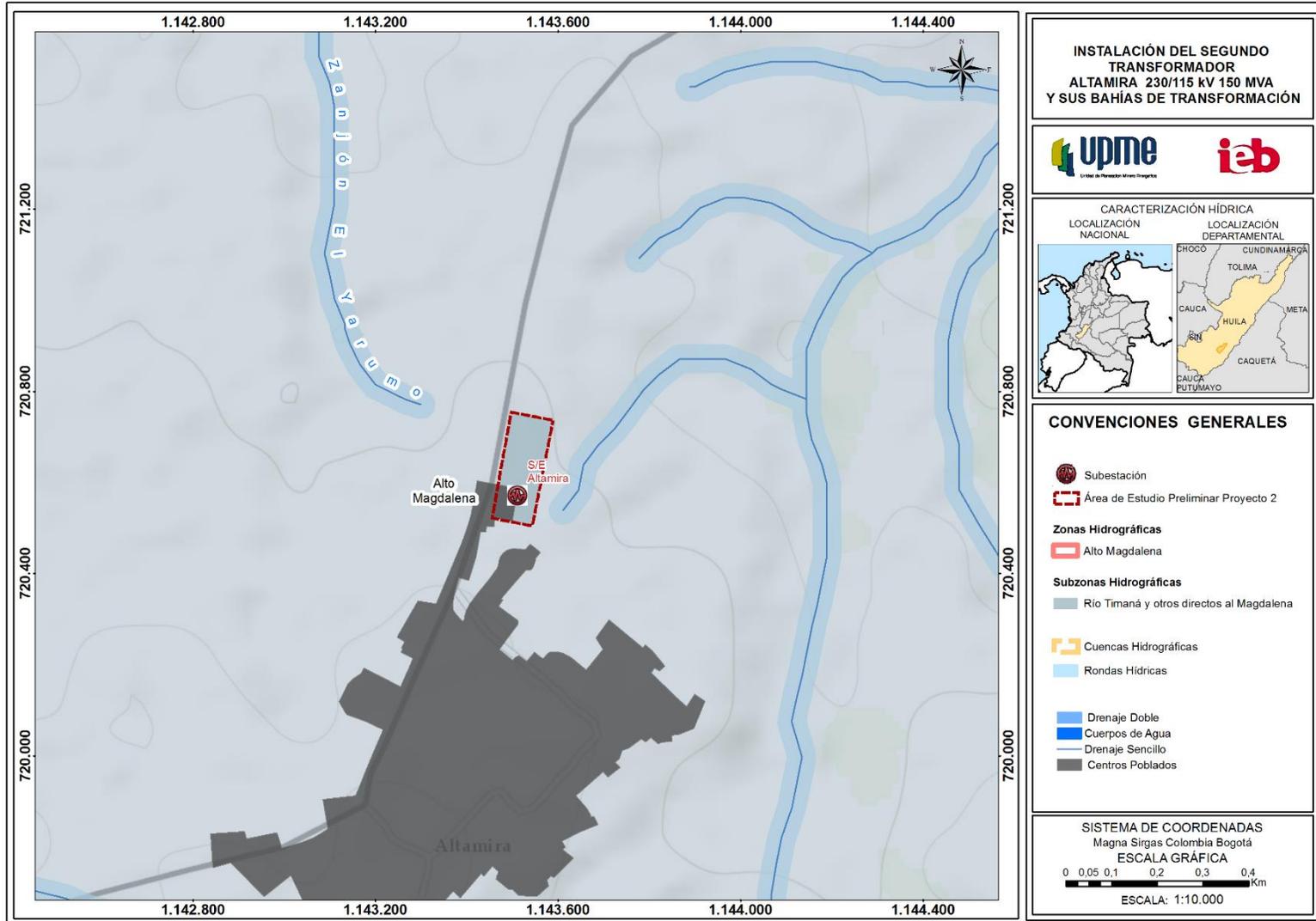
Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Municipio De Influencia	CAR
Magdalena-Cauca	Alto Magdalena	Rio Timaná y otros directos al Magdalena	Altamira	Corporación Autónoma Regional Del Alto Magdalena

Fuente: consultor 2016

²⁹ MARTÍNEZ V., N. O. Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Boletín geológico y minero, 2006, vol. 117, no 1, p. 47-61.

³⁰ Ibíd.

Figura 5.10 Caracterización hídrica



Fuente de datos: IDEAM Fuente gráfica: UPME 2017

5.1.6 USOS DEL AGUA

En la siguiente sección encontrará el análisis correspondiente al componente usos del agua. Con lo anterior se pretende realizar una caracterización general de los usos, usuarios actuales y calidad de cuerpos de agua de las principales fuentes de probable intervención por el proyecto.

La información contenida en este apartado tiene en cuenta:

- Escala departamental (Huila)
- Esquema de ordenamiento territorial
- Plan de Cambio Climático Huila

5.1.6.1 Departamento del Huila

En el departamento del Huila, el uso del agua es prioritario para satisfacer la demanda de consumo humano, que se encuentra ubicada en centros urbanos y cabeceras municipales, seguido del riego para producción agroindustrial, destacándose las más de 60.000 hectáreas de arroz, y la generación de energía a través de represas a lo largo del eje hidroeléctrico sobre el río Magdalena.³¹

En general existe una demanda porcentual mayor para las áreas de cultivos transitorios, seguidos por cultivos permanentes y pastos manejados. La utilización del recurso hídrico en la región refleja, una situación de competencia entre los usos urbanos, agrícolas, energéticos y ecosistémicos que compiten entre sí, por tanto, es necesario replantear herramientas de gestión con el fin de garantizar la provisión continua del recurso.

- Calidad de los cuerpos de agua:

A nivel departamental, las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales poseen una cobertura cercana al 51%, la actual infraestructura únicamente permite la remoción de menos del 15% de la carga contaminante generada en la zona urbana del departamento, a esto se suma la contaminación por vertimiento de aguas residuales por parte de las áreas rurales que no cuentan con saneamiento básico. El departamento del Huila presenta una demanda hídrica variable, por lo general las demandas más altas se presentan en zonas con mayor cantidad de asentamientos urbanos y consumos agrícolas y ganaderos³².

³¹ GOBERNACIÓN DEL HUILA. Plan de Cambio Climático Huila 2050. Huila. 2014. p 55.

³² GOBERNACIÓN DEL HUILA. Plan de Cambio Climático Huila 2050. Huila. 2014. p 55.

En el municipio de Altamira, se cuenta con una mejor calidad de agua en la zona urbana. El nivel de riesgo por calidad de agua se presenta en la Tabla 5.12:

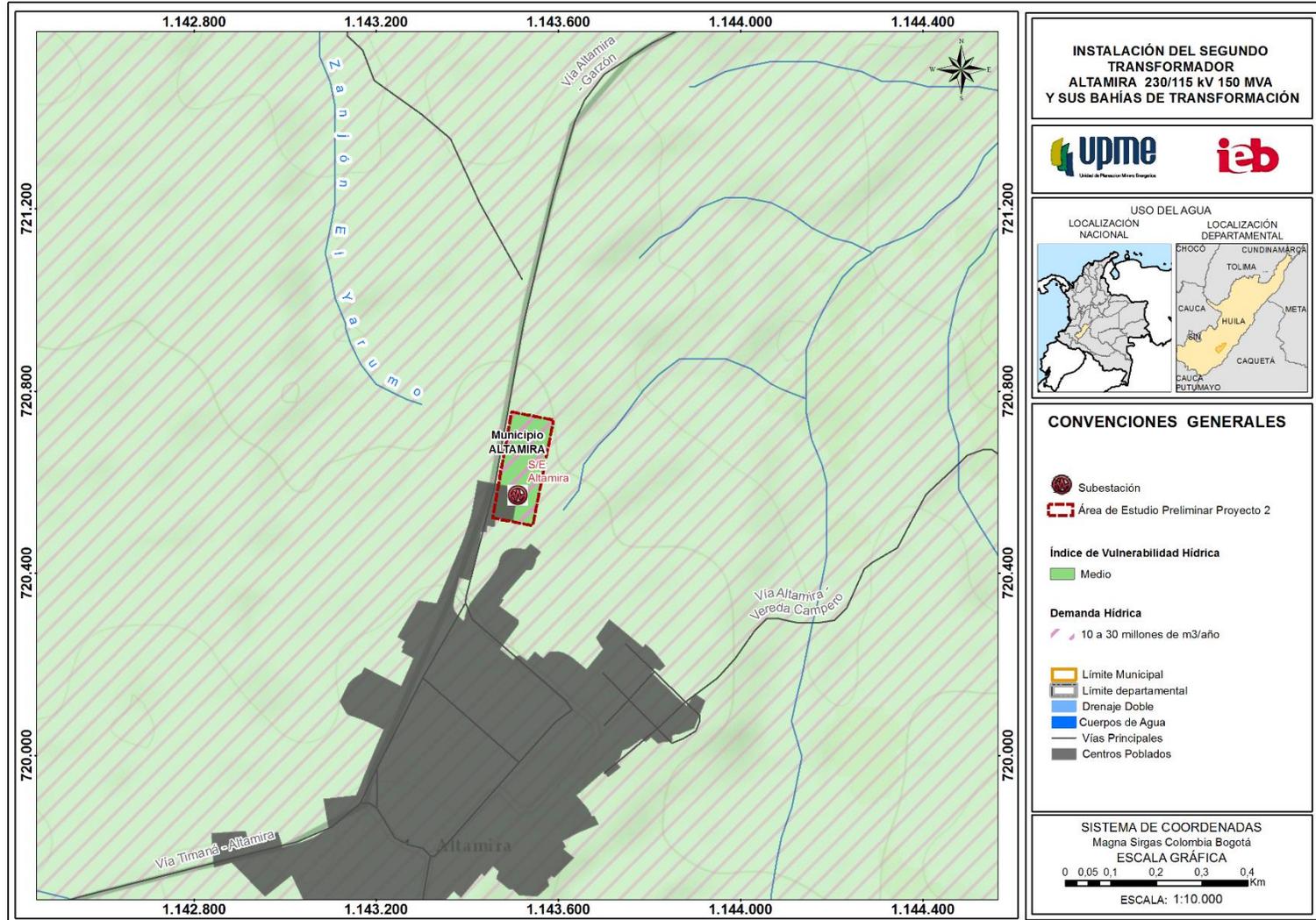
Tabla 5.12 Caracterización del riesgo por calidad de agua.³³

PORCENTAJE MUNICIPAL	NIVEL DE RIESGO
36.11 %	Sin riesgo
30.5%	Riesgo Bajo
22.2%	Riesgo medio

Fuente: SIVICAP et al.⁷²

La Figura 5.11 relaciona las variables índices de vulnerabilidad hídrica y demanda hídrica:

Figura 5.11 Usos de Agua, índice de vulnerabilidad hídrica



Fuente de datos: SIGOT Fuente gráfica: UPME 2016.

5.1.7 CLIMATOLOGÍA

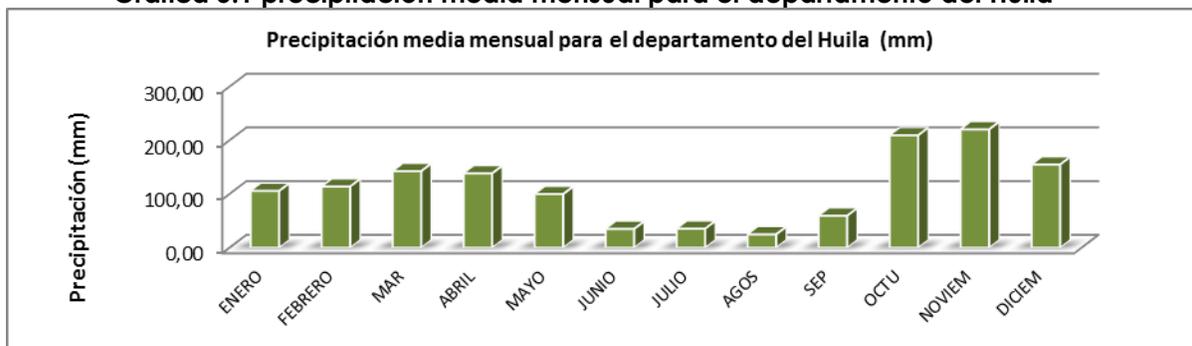
En la siguiente sección encontrará el análisis correspondiente a la caracterización del componente climático; con la descripción de las variables más importantes, se pretende identificar posibles amenazas de tipo hidroclimático que pudieran afectar el correcto desarrollo del proyecto.

La redacción del documento se encuentra organizada bajo la siguiente estructura:

Se analizan los parámetros climáticos más importantes del municipio de Altamira, según información departamental y del POMCA del río Suaza.

- Precipitación
 - Temperatura
 - Evaporación
 - Humedad
 - Relativa
 - Brillo Solar
 - Dirección y velocidad del viento
-
- Descripción climatológica
 - Precipitación: La Gráfica 5.1, presenta el histograma de distribución de precipitaciones medias a nivel mensual para el departamento del Huila:

Gráfica 5.1 precipitación media mensual para el departamento del Huila³⁴



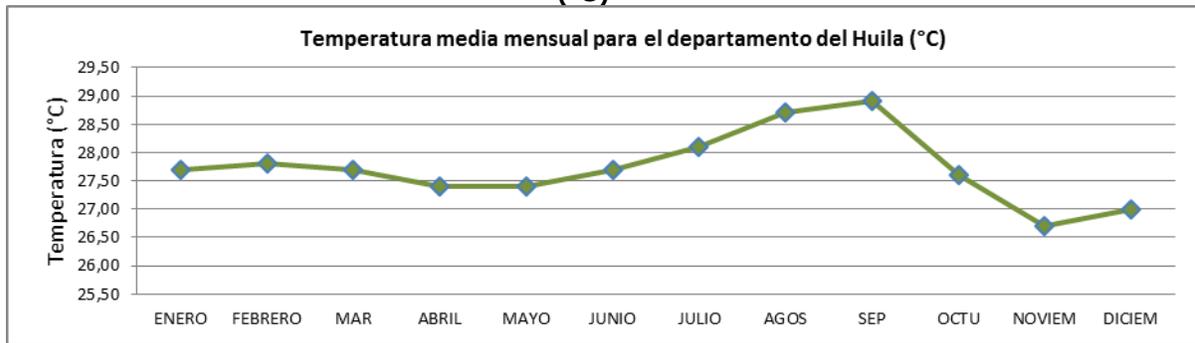
Fuente: IDEAM

³⁴ IDEAM, Climatología de los principales aeropuertos [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cliciu.htm> >
 Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre 1 - Piso 9º, Bogotá D.C.
 PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37
 Línea Gratuita Nacional 018000 911 729
www.upme.gov.co

El régimen de precipitación refleja un comportamiento dominante bimodal, en el cual se identifican dos períodos o épocas lluviosas en el año correspondientes a los meses comprendidos entre marzo- junio, octubre-diciembre.

- ⊙ Temperatura: La Gráfica 5.2 presenta la curva de caracterización de temperatura para el departamento del Huila:

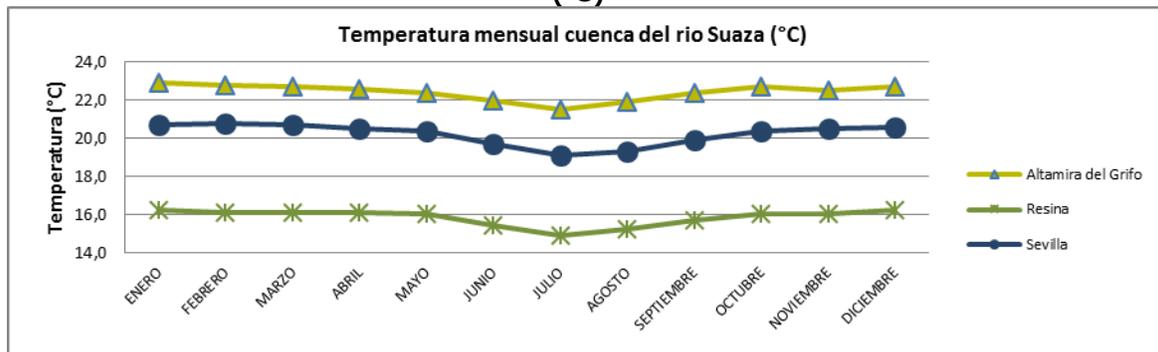
Gráfica 5.2 Distribución de la temperatura media mensual para el departamento del Huila (°C)³⁵



Fuente: IDEAM⁷⁹

La temperatura media mensual en la cuenca del río Suaza presenta un comportamiento bimodal con dos picos significativos de temperatura en todo el año. El mayor valor de temperatura media anual multianual se presenta en la estación Altamira del Grifo con 22.4°C, el valor anual más bajo se registra en la estación Resina con 15.8°C. Lo anteriormente dicho se ilustra en la Gráfica 5.3:

Gráfica 5.3 Distribución de la temperatura media mensual en la cuenca del río Suaza (°C)⁸⁰

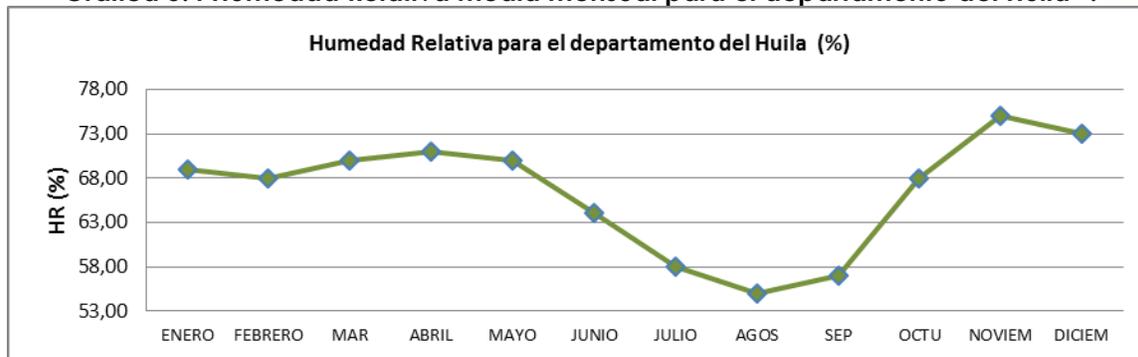


Fuente CASTAÑEDA, Carlos; ORTÍZ, Oscar y MEDINA Cesar⁸⁰

- ⊙ Humedad Relativa mensual multianual: La Gráfica 5.4 presenta la curva de caracterización de humedad relativa mensual para el departamento del Huila:

³⁵ IDEAM, Climatología de los principales aeropuertos [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cliciu.htm> >

Gráfica 5.4 Humedad Relativa media mensual para el departamento del Huila³⁶.

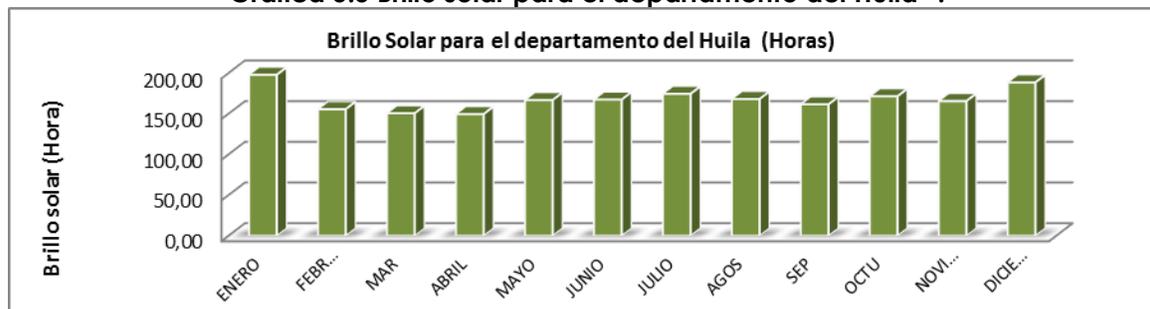


Fuente: IDEAM⁸¹

El mayor valor de humedad relativa anual multianual para la cuenca del río Suaza se registró en la estación Resina con 86%, el valor anual más bajo se presentó en la estación Altamira del Grifo con 77%. Comparando los valores máximos y mínimos absolutos en ambas estaciones, se tiene que el mayor registro absoluto se presenta en la estación Resina con 95%, el valor mínimo absoluto ocurre en la estación Sevilla con 70%³⁷.

- ⊙ Brillo solar total mensual y anual multianual: La Gráfica 5.5 presenta el histograma que caracteriza el brillo solar para el departamento del Huila:

Gráfica 5.5 Brillo solar para el departamento del Huila³⁸.



Fuente: IDEAM⁸⁵

El mayor valor de brillo solar anual multianual se registra en la estación Altamira del Grifo con 1639.4 horas, el valor anual más bajo se presenta en la estación Resina con 1154.3 horas. La estación Sevilla presenta el mayor registro absoluto con 210.8 horas, mientras que el valor mínimo absoluto ocurrió en la estación Altamira del Grifo con 41.3 horas.³⁹ Lo anterior se ilustra en la Gráfica 5.6

³⁶ IDEAM, Climatología de los principales aeropuertos [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cliciu.htm> >

³⁷ *Ibid.* p 56.

³⁸ IDEAM, Climatología de los principales aeropuertos [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cliciu.htm> >

³⁹ CASTAÑEDA, Carlos; ORTÍZ, Oscar y MEDINA Cesar. Estudio de crecientes y cálculo de niveles máximos en el río Suaza en el cruce sobre la vía sustitutiva Pitalito-Garzón-Gigante del departamento del Huila. Bogotá DC. 2014. p 52.

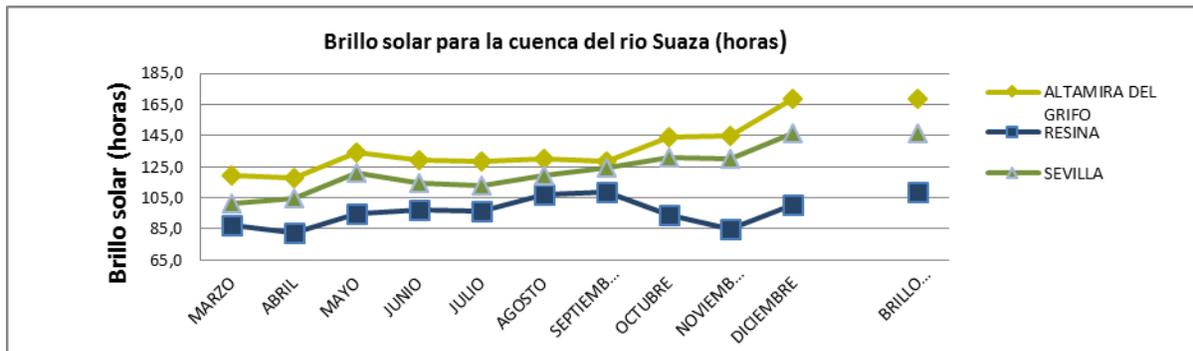
Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre 1 - Piso 9º, Bogotá D.C.

PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37

Línea Gratuita Nacional 018000 911 729

www.upme.gov.co

Gráfica 5.6 Brillo solar registrado en las diferentes estaciones de estudio.



Fuente: CASTAÑEDA, Carlos; ORTÍZ, Oscar y MEDINA Cesar.⁸⁷

- ⊙ Evaporación potencial anual y total multianual: En la Gráfica 5.7, se presenta el histograma de caracterización de evaporación para el departamento del Huila.

Gráfica 5.7 Evaporación para el departamento del Huila⁴⁰.



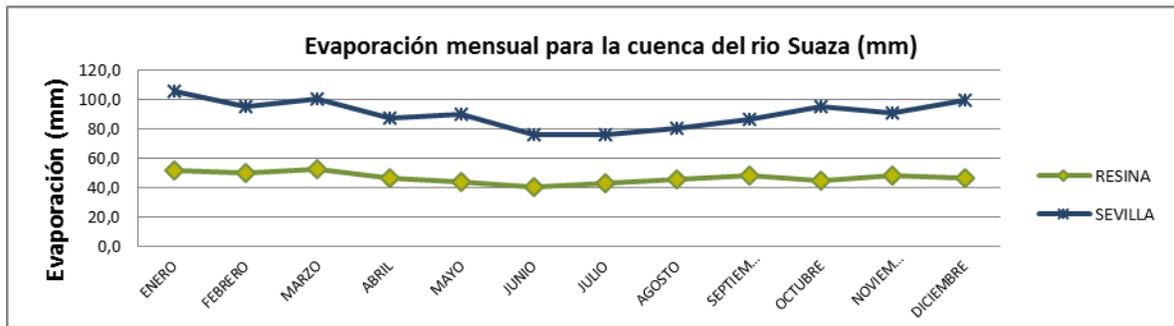
Fuente: IDEAM

El mayor valor de evaporación anual multianual se presenta en la estación Sevilla con 1082.2 mm, el valor anual más bajo se presenta en la estación Resina con 560.8 mm. Lo anterior se resume en la Gráfica 5.8⁴¹:

40 IDEAM, Climatología de los principales aeropuertos [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic, 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/cliciu.htm> >

41 CASTAÑEDA, Carlos; ORTÍZ, Oscar y MEDINA Cesar. Estudio de crecientes y cálculo de niveles máximos en el rio Suaza en el cruce sobre la vía sustitutiva Pitalito-Garzón-Gigante del departamento del Huila. Bogotá DC. 2014. p 54.

Gráfica 5.8 Evaporación mensual y anual registrada en estaciones⁴²

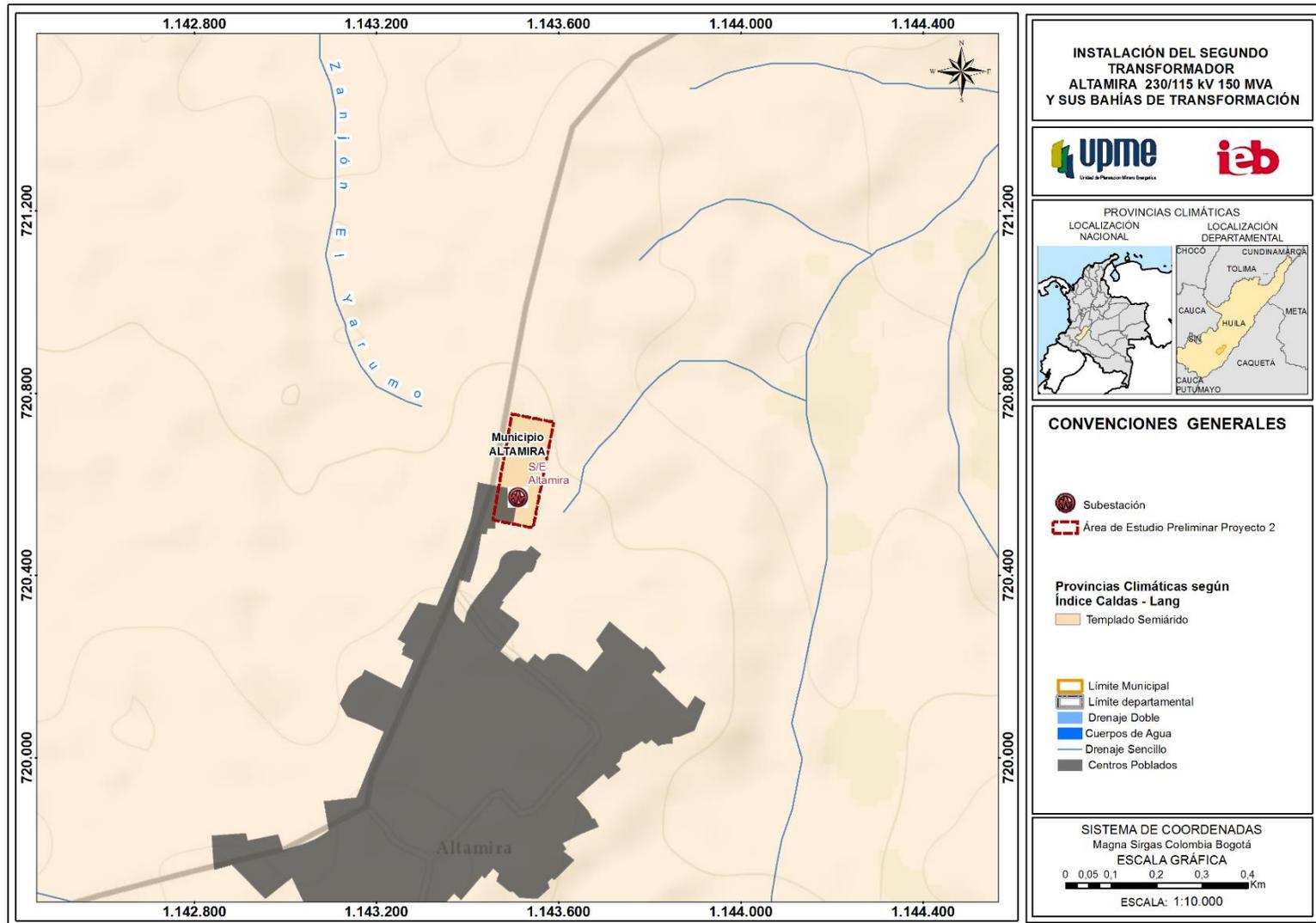


Fuente: CASTAÑEDA, Carlos; ORTÍZ, Oscar y MEDINA Cesar.⁹⁰

La Figura 5.12 y la Figura 5.13, representan la clasificación de provincias climáticas según Caldas-Lang y el régimen de precipitaciones, respectivamente.

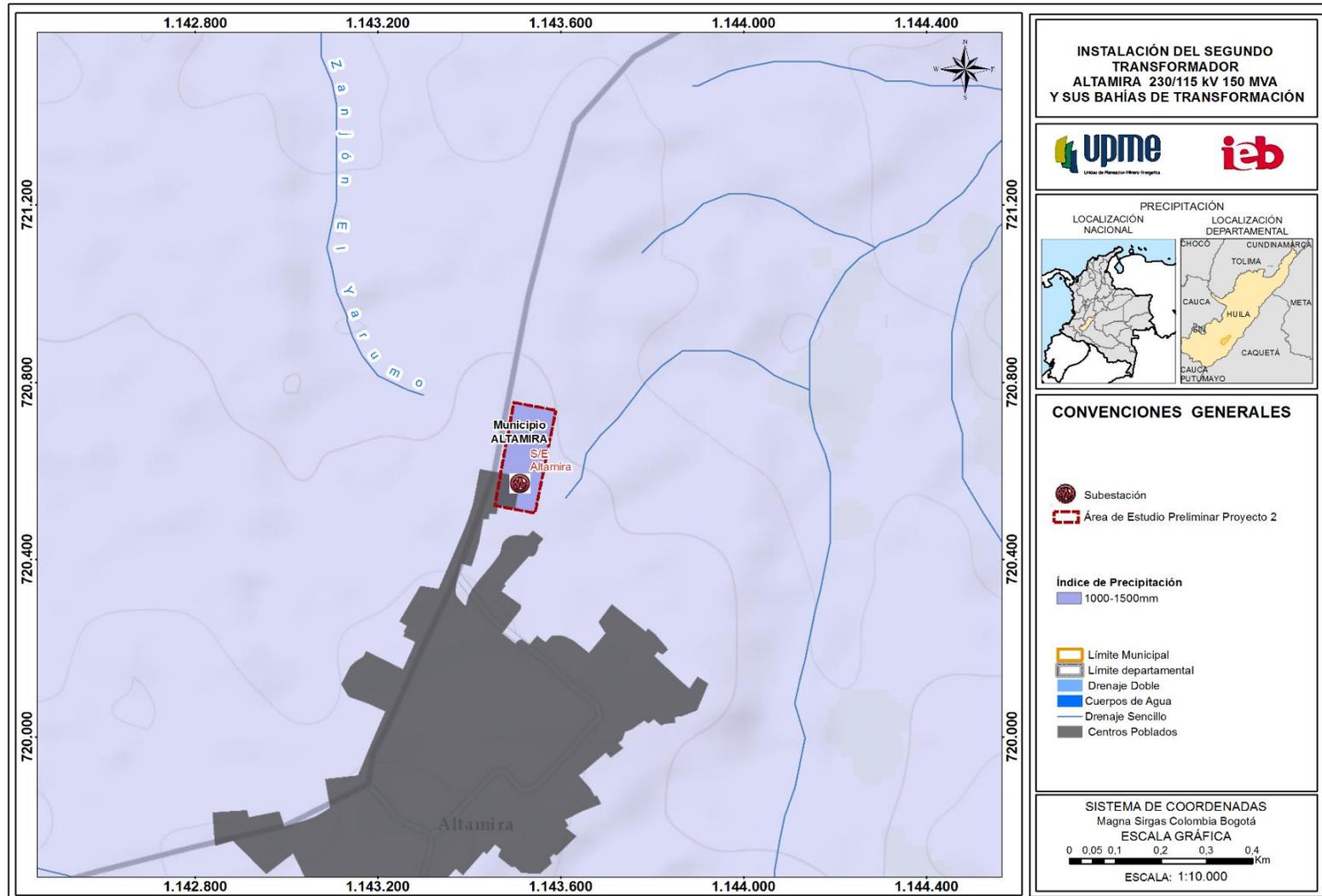
42 Ibíd. p 54.
Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre1 - Piso 9º, Bogotá D.C.
PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37
Línea Gratuita Nacional 018000 911 729
www.upme.gov.co

Figura 5.12 Provincias climáticas según el índice Caldas-Lang.



Fuente de datos: SIAC. Fuente gráfica: UPME 2017

Figura 5.13 Precipitaciones.



Fuente de datos: SIAC. Fuente gráfica: UPME 2017

5.1.8 RONDAS HÍDRICAS:

El Decreto 3600 de 2007, que regula sobre los determinantes para el ordenamiento del suelo rural, en su artículo 4 señala que las rondas hidráulicas hacen parte de la categoría de Áreas de Conservación y Protección Ambiental y áreas de especial importancia ecosistémica.⁴³ Además es de tener en cuenta que les corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y los Establecimientos Públicos Ambientales el llevar a cabo, en el área de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el acotamiento de la faja paralela a los cuerpos de agua a que se refiere el literal d) del artículo 83 del Decreto-ley 2811 de 1974 y el área de protección o conservación aferente.⁴⁴

Por su parte, la alcaldía municipal de Altamira establece en su respectivo Esquemas de Ordenamiento Territorial lo siguiente:

Figura 5.14 Rondas hídricas

5.6.1 REGULACION ESTRUCTURAL AMBIENTAL

Constituyen áreas de reserva para el municipio de Altamira por su gran importancia, los nacimientos de las fuentes hídricas en una extensión de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia y la zona de ronda de los ríos Magdalena y Suaza en un ancho de 30 metros, como también los lagos y lagunas naturales que de acuerdo a lo señalado en el Decreto 1449 de 1997, se deberán mantener estas áreas como forestales protectoras.

Fuente: Alcaldía Municipal de Altamira Huila.⁴⁵

ALERTAS IDENTIFICADAS MEDIO FÍSICO

Inundaciones:

- ⊙ En el municipio de Altamira en la vereda El Puente al sur del área de estudio, se identifican inundaciones causadas por el río Suaza.

Erosión:

- ⊙ El grado de erosión que se presenta en la zona de estudio es severo, el cual se favorece con el desarrollo de la ganadería y agricultura. La erosión presente en la zona según el IGAC es laminar y en surcos. En campo se evidenció claramente en surcos y cárcavamientos, incluso llegando a formar estoraques.

⁴³ CAR-Cundinamarca. Subdirección de administración de recursos naturales y áreas protegidas. Guía Metodológica para la delimitación de zonas de ronda en la jurisdicción de la corporación autónoma regional de Cundinamarca- CAR. 2014. p 6.

⁴⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. 2011. Bogotá D.C.

⁴⁵ Alcaldía Municipal de Altamira Huila. Esquema de ordenamiento territorial Municipio de Altamira-Huila. 2000. p 17

- ⊙ Las rondas hídricas hacen parte de la categoría de Áreas de Conservación y Protección Ambiental y áreas de especial importancia ecosistémica. De acuerdo al EOT del municipio de Altamira, constituyen áreas de reserva, los nacimientos de fuentes hídricas en una extensión de 100 metros a la redonda y la zona de ronda de los ríos Magdalena y Suaza en un ancho de 30 metros, así como lagos y lagunas naturales.

5.2 MEDIO BIÓTICO.

En este capítulo se encontrará:

1. Identificación o no de áreas de manejo especial principalmente ecosistemas estratégicos que pueden encontrarse aledañas al área de estudio preliminar.
2. Descripción y representación gráfica de los biomas, zonas de vida, ecosistemas y coberturas de la tierra presentes en el área de estudio preliminar.
3. Identificación de flora, fauna y especies con algún grado de vulnerabilidad presentes a nivel departamental.
4. Un apartado con una breve descripción de susceptibilidad a incendios. De igual manera otro referente a la compensación por pérdida de biodiversidad.
5. Finalmente se encuentran algunas alertas identificadas en el componente biótico.

LOGOS EN FIGURAS Y MAPAS



AICA's



Fauna



Humedal



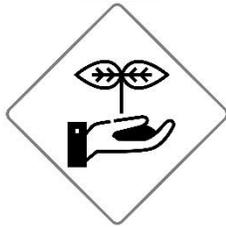
Paramo



PNN



PNR



Reserva Forestal



RNSC

5.2.1 ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL.

La información presente en este apartado se encuentra dividida en:

- Ecosistemas estratégicos: Humedales y Bosque seco tropical.
- Áreas especiales de orden municipal.

La región cuenta con una amplia variedad de ecosistemas al ser una región de transición entre la región amazónica y la cordillera oriental, esto ha generado que su diversidad contenga gran cantidad de especies. La región de la Amazonia colombiana cuenta con once parques nacionales entre ellos ocho Parques Nacionales Naturales, dos Reservas Nacionales, un santuario de flora⁴⁶ y un sitio RAMSAR ubicado en Nariño⁴⁷. Estos parques presentan una alta biodiversidad albergando especies únicas, endémicas o amenazadas que se deben preservar, además constituyen áreas de alta importancia ambiental, donde se pueden

⁴⁶ PARQUES NACIONALES NATURALES. Parques Nacionales - Región Amazonia [en línea]. <<http://www.parquesnacionales.gov.co/porta/es/parques-nacionales/>> [Citado en 12 de diciembre de 2016]

⁴⁷ RAMSAR. Colombia [en línea]. <<http://www.ramsar.org/es/humedal/colombia>> [citado en 5 de diciembre de 2016]

hallar páramos aislados, bosques andinos, grandes ríos que alimentan grandes cuencas como las del Orinoco y la Amazonía.

Otro aspecto relevante de los parques es la relacionada con la conservación de las tradiciones y la cultura de los pueblos indígenas que existen en éstas áreas y los ecosistemas estratégicos que contribuyen a la seguridad ecológica de las selvas colombianas, a través de la consolidación de corredores biológicos.

5.2.1.1 Ecosistemas estratégicos.

Directamente dentro del área de estudio no se identifican ecosistemas estratégicos; sin embargo, en el municipio de Altamira se tienen:

- ⊕ Humedales, asociados a la cuenca del Alto Magdalena⁴⁸.
- ⊕ Bosque Seco Tropical, el municipio de Altamira se encuentra dentro de la zona de vida del bosque seco tropical, y presenta vegetación asociada a este tipo de sistemas (esta información se confirmó en campo, remitirse al Capítulo 4. Informes de campo)⁴⁹.

5.2.1.2 Áreas de orden Municipal.

No se contó con información georreferenciada en este orden para ser visualizada en mapas. De acuerdo con el área del proyecto, tenemos:

- ⊕ Altamira.
 - EOT: El municipio de Altamira en Huila ha definido como zona de protección y conservación aquellas comprendidas entre los 1000-1300 msnm cubierta por bosque secundario⁵⁰, se les han asignado usos de protección y conservación, recreación y ecoturismos, y se prohíben los usos residencial, comercial e industrial⁵¹. Las áreas forestales protectoras productoras y forestales protectoras solo poseen usos protectores y de ecoturismo, en ocasiones se permite uso agroforestal restringido⁵².

La Figura 5.15 muestra la no identificación de áreas de manejo especial dentro del área de estudio y zonas cercanas. Es de considerar que las áreas especiales de orden municipal no se encuentran representadas dado que no se contó con información georreferenciada.

⁴⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Catálogo de mapas: Humedales 2012 [en línea]. <http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html> [Citado en 20 de diciembre de 2016].

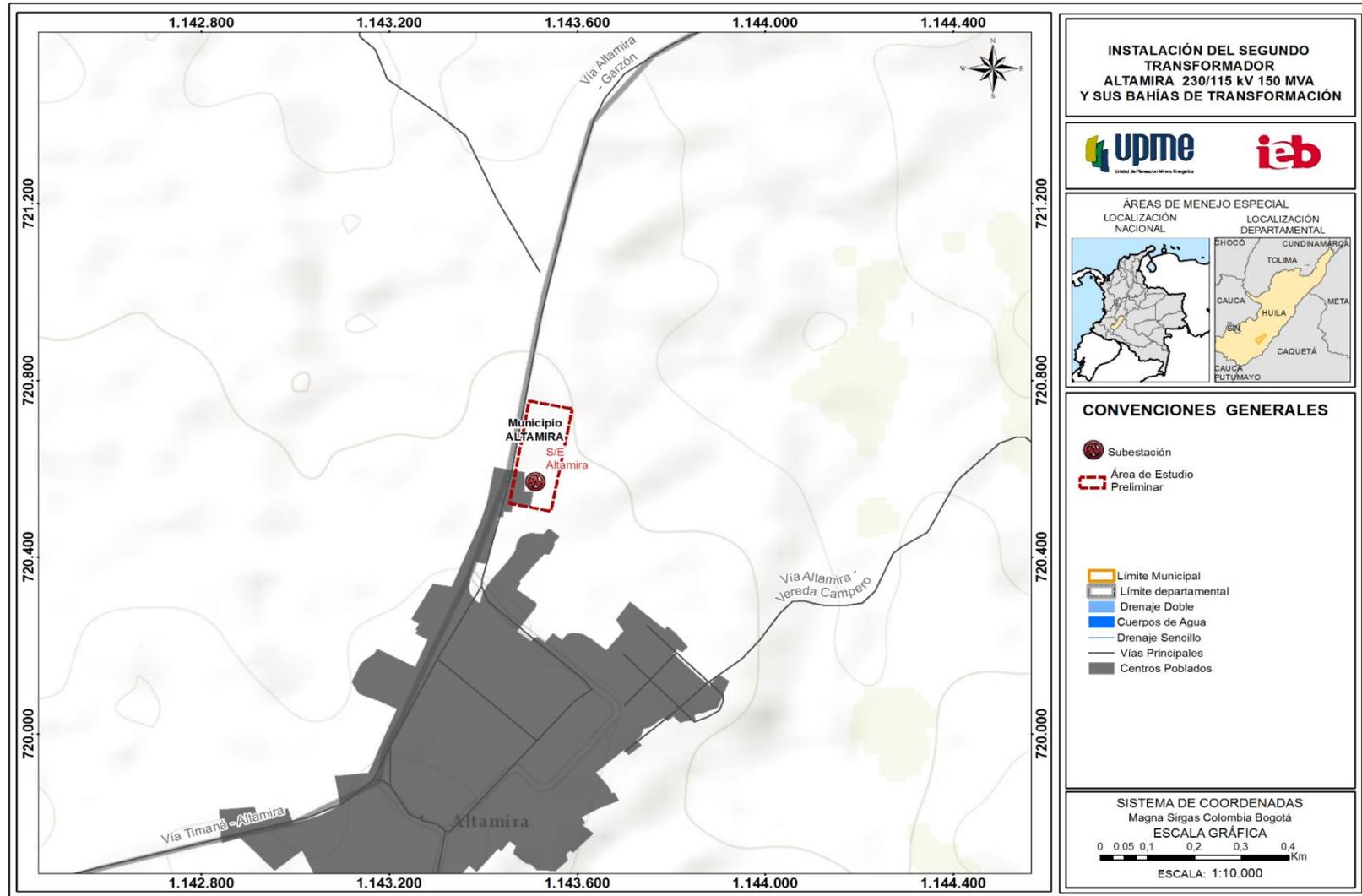
⁴⁹ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomás 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

⁵⁰ ALTAMIRA, CONCEJO MUNICIPAL. (2000). Por el cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial para el municipio de Altamira Huila, se definen los usos del suelo, se establecen normas de desarrollo urbanístico y se define el programa de ejecución para el desarrollo territorial del municipio. p. 7.

⁵¹ Ibíd. p. 11

⁵² Ibíd. p. 12

Figura 5.15 Áreas de manejo especial, No identificadas.



Fuente datos: SIAC⁵³. Fuente gráfica: UPME, 2016.

⁵³ SIAC. Catálogo de mapas [en línea]. <http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html> [citado en 26 de diciembre de 2016].

5.2.2 BIOMAS.

En este apartado encontrará:

- Biomás del área de estudio preliminar obtenidos del SIG-OT del IGAC, mapa de Biomás escala 1:500.000

El bioma representativo del AEP es el zonobioma altermohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena⁵⁴. Los zonobiomas altermohígricos presentan alta humedad acompañada de periodos de sequía en el que algunos árboles pierden sus hojas⁵⁵, estos biomás se consignan en la Tabla 5.13 y en la Figura 5.16.

Tabla 5.13. Biomás AEP.

TIPO DE BIOMA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
Zonobioma altermohígrico y/o subxerofítico tropical del Alto Magdalena	2,15	100

Fuente de datos: IGAC⁵⁶, 2008.

5.2.3 ZONAS DE VIDA.

A continuación encontrará información de la zona de vida en el AEP y su correspondiente mapa.

El área de estudio está dominada por bosque húmedo premontano; no obstante, en la zona norte del municipio se tiene como zona de vida bosque seco tropical⁵⁷. Los bosques secos tropicales son considerados ecosistemas de gran importancia para el país, ya han sido declarados ecosistemas estratégicos para la conservación, sus especies se han adaptado a condiciones de estrés hídrico que las hacen únicas y desarrollan altos niveles de endemismo, además presenta servicios ecosistémicos como regulación hídrica, retención de carbono, especies para consumo y ornamentales⁵⁸. El bosque húmedo tropical presenta una alta

⁵⁴ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomás 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

⁵⁵ HERNÁNDEZ, Jorge. y SÁNCHEZ, Heliodoro. Biomás terrestres de Colombia. En: La diversidad biológica de iberoamerica I. 1 ed. Xalapa: Ma. Eugenia Ramírez, Rosalinda Ramírez y Margarita Rebolledo, 1992. P. 105-152.

⁵⁶ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomás 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

⁵⁷ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomás 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

⁵⁸ IAVH. Bosques secos tropicales en Colombia [en línea]. <<http://www.humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/158-bosques-secos-tropicales-en-colombia>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

complejidad y alta diversidad cerca del 50% de las especies descritas en el planeta⁵⁹.

Las zonas de vida del lugar se presentan en la Tabla 5.14 y se representa gráficamente en la Figura 5.17.

Tabla 5.14. Zonas de vida AEP.

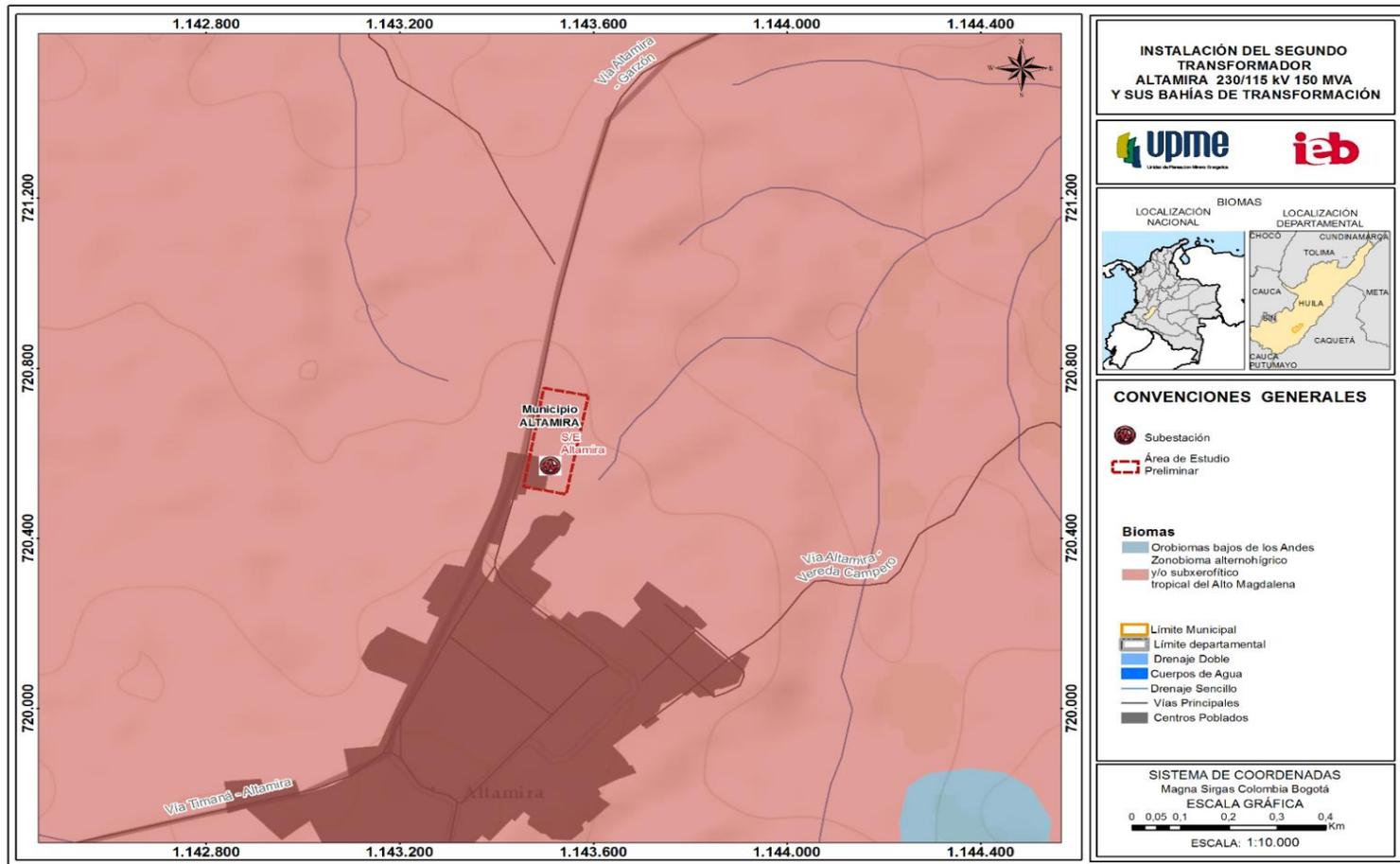
CODIGO	ZONA VIDA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
bh-PM	Bosque húmedo premontano	2,15	100

Fuente de datos: IGAC⁶⁰, 2008.

⁵⁹ DUEÑAS, Ariel; BETANCUR, Julio y GALINDO, Robinson. Estructura y composición florística de un bosque húmedo tropical del parque nacional natural Catatumbo barí, Colombia. En: Revista Colombiana Forestal. Diciembre, 2007. Vol. 10, no. 20, p. 26-39.

⁶⁰ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

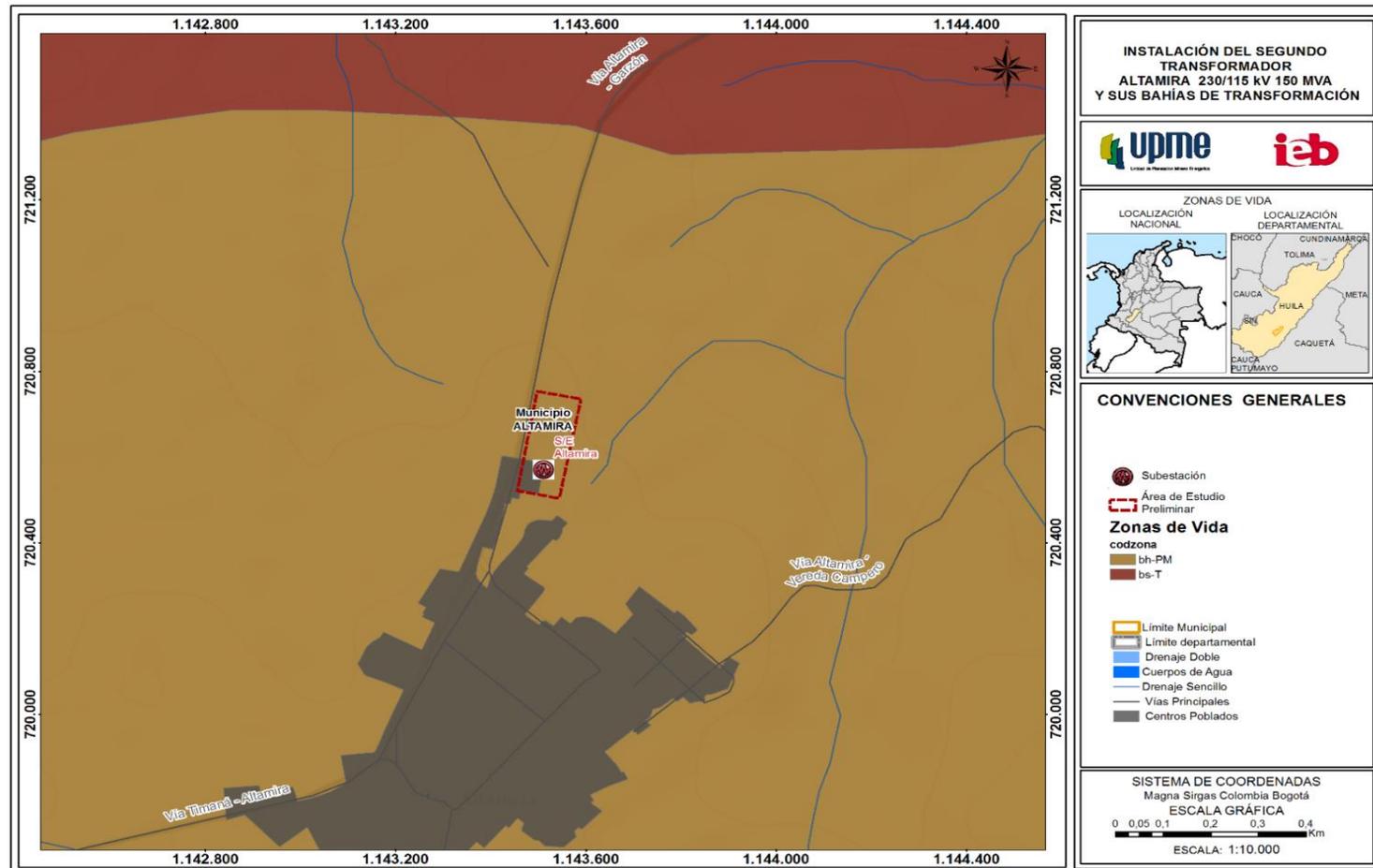
Figura 5.16. Biomasa AEP.



Fuente de datos: Fuente de datos: IGAC⁶¹, 2008. Fuente figura: consultor, 2016.

⁶¹ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomasa 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

Figura 5.17. Zonas de vida AEP.



Fuente de datos: IGAC⁶², 2008. Fuente figura: consultor, 2016.

⁶² IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Biomas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

5.2.4 ECOSISTEMAS/DISTRITOS BIOGEOGRÁFICOS.

En este apartado encontrará información de los ecosistemas a nivel:

- Área de estudio preliminar, donde se encuentra información del IGAC mapa de ecosistemas.

5.2.4.1 Ecosistemas Orden Municipal

⊕ Altamira.

- EOT: Los municipios localizados en el departamento del Huila están influenciados por las condiciones propias del río Magdalena, el macizo colombiano y vertientes de la cordillera oriental⁶³.

Los ecosistemas más representativos, son los correspondientes a las áreas agrícolas y vegetación secundaria⁶⁴, cada uno con características especiales y diferentes grados de conservación y uso (Tabla 5.15 y Figura 5.18)

Tabla 5.15. Ecosistemas AEP.

ECOSISTEMAS	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
Áreas Rurales Intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales remanentes)	2,15	100

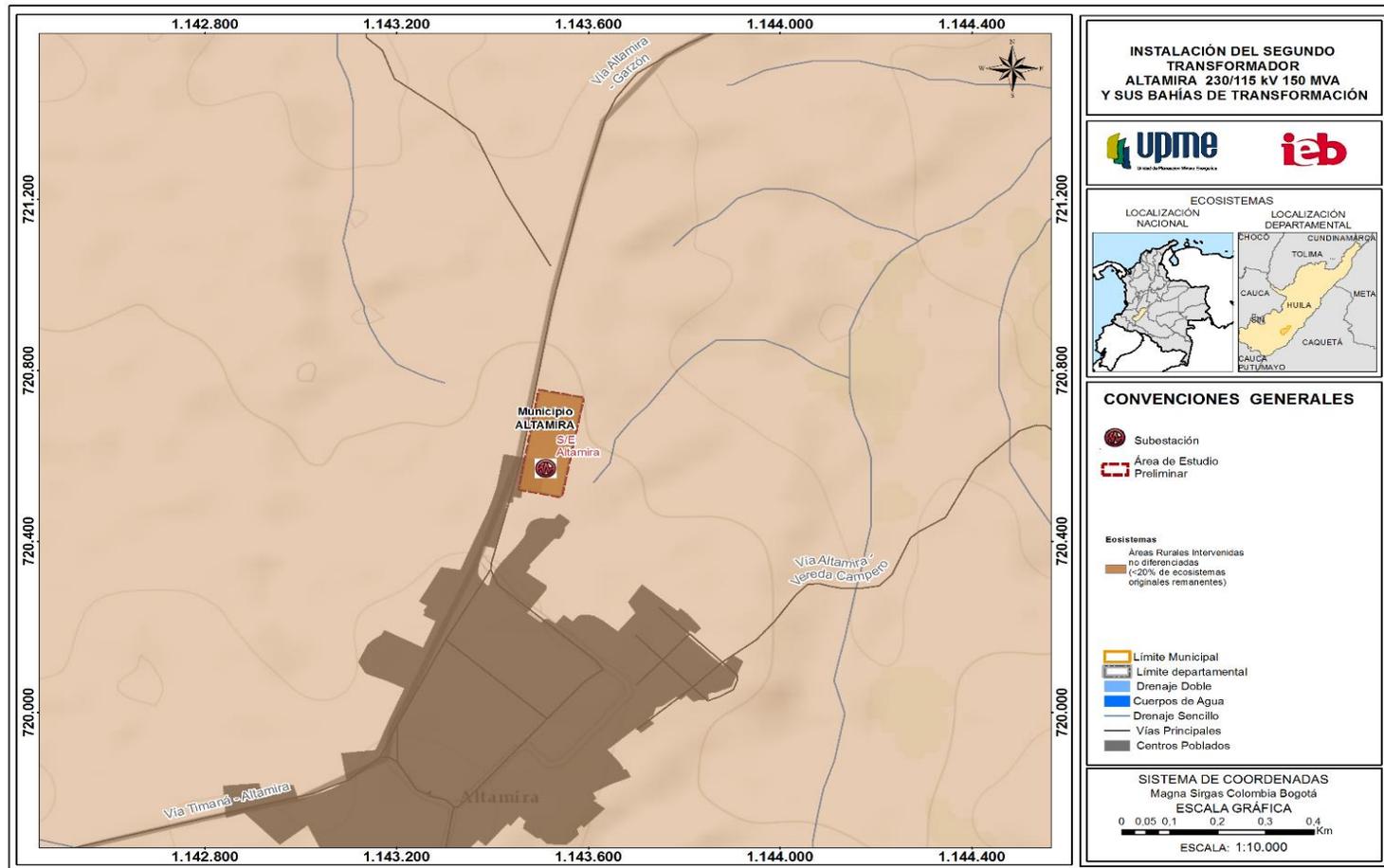
Fuente datos: IGAC 2008⁶⁵.

⁶³ ALTAMIRA, CONCEJO MUNICIPAL. (2000). Por el cual se adopta el esquema de ordenamiento territorial para el municipio de Altamira Huila, se definen los usos del suelo, se establecen normas de desarrollo urbanístico y se define el programa de ejecución para el desarrollo territorial del municipio. p. 4.

⁶⁴ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Ecosistemas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>>[citado en 10 de diciembre de 2016].

⁶⁵ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Ecosistemas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>>[citado en 10 de diciembre de 2016].

Figura 5.18 Ecosistemas AEP.



Fuente datos: IGAC⁶⁶, 2008. Fuente gráfica: Consultor, 2016

⁶⁶ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa Ecosistemas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

5.2.5 COBERTURAS DE LA TIERRA.

En este apartado encontrará información de las coberturas de la tierra a nivel:

- Área de estudio preliminar donde se presentan las coberturas de la tierra usando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia del IDEAM.

Las coberturas de la tierra presentes en AEP se presentan en la Tabla 5.16 y su representación gráfica se encuentra en la Figura 5.19.

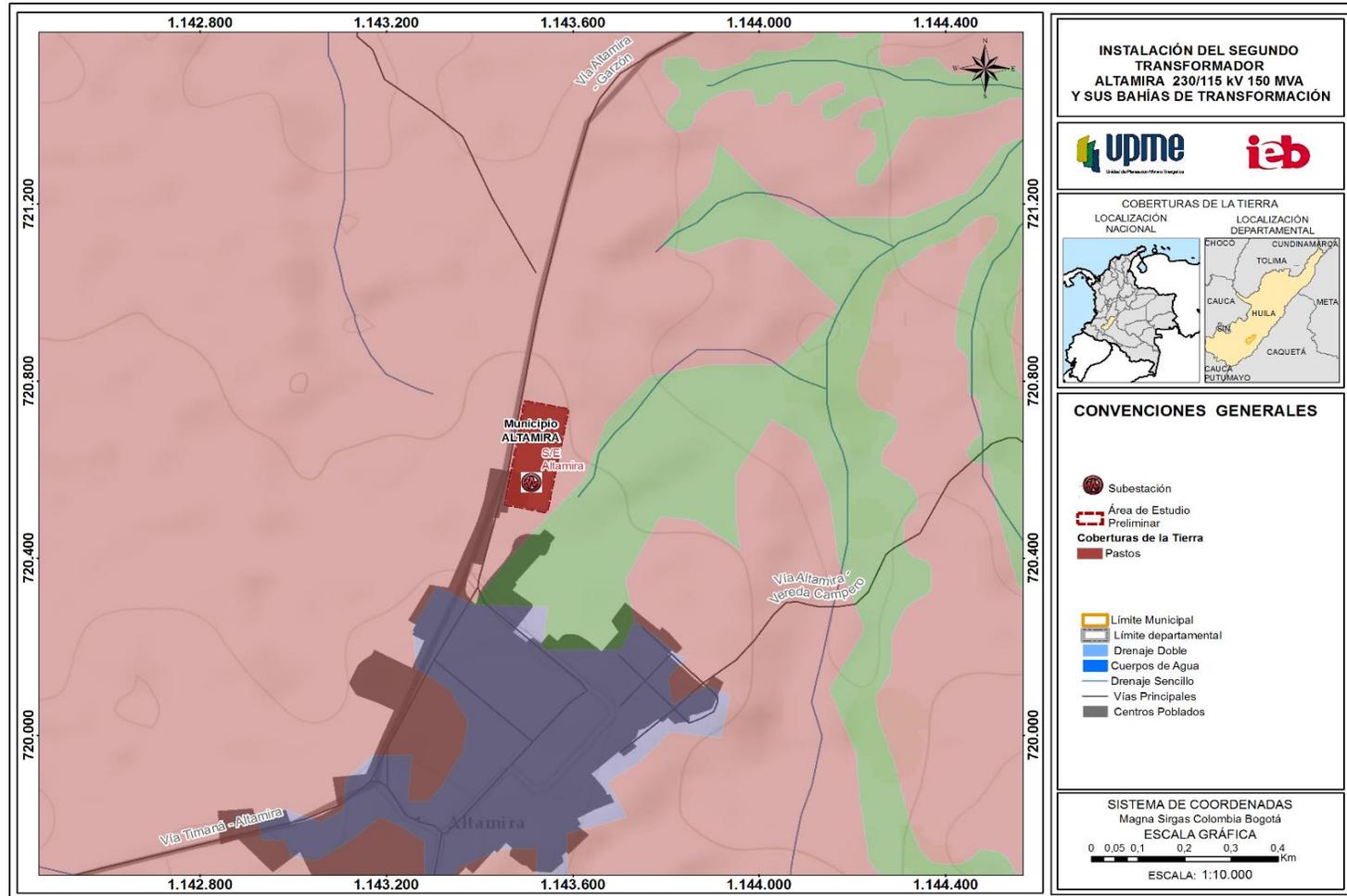
Tabla 5.16. Coberturas de la tierra AEP.

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
2.3. Pastos	2,15	100

Fuente datos: IDEAM, 2010⁶⁷.

⁶⁷ IDEAM; información suministrada por UPME.
Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre 1 - Piso 9º, Bogotá D.C.
PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37
Línea Gratuita Nacional 018000 911 729
www.upme.gov.co

Figura 5.19 Coberturas de la Tierra AEP.



Fuente datos: IDEAM, 2010⁶⁸. Fuente gráfica: Consultor, 2016

⁶⁸ IDEAM: información suministrada por UPME.

5.2.6 FLORA.

En este apartado encontrará información de diferentes especies de flora y especies amenazadas en los niveles:

- Municipal
- Departamental

No se contó con información georreferenciada sobre especies, por esto no se realizó una representación gráfica.

5.2.6.1 Flora orden municipal.

⊕ Altamira.

- EOT: Se ha reportado la presencia de vegetación asociada a los diferentes tipos de coberturas de bosque presente, las especies se presentan en la Tabla 5.17 ⁶⁹.

Tabla 5.17. Vegetación Municipio Altamira.

VEGETACIÓN REGION ALTAMIRA				
ENTIDAD QUE LO REPORTA	COMENTARIO	ESPECIE	COMENTARIO	ESPECIE
EOT Municipio Altamira	Asociado a bosques de galería	Carbonero	Asociado a bosque húmedo premontano	<i>Calliandra lehmanni</i>
		Cachimbos		<i>Trichantera gigantea</i>
		Bilibil		<i>Clidemia octona</i>
		Caucho		<i>Didimopanax morototoni</i>
		Acacias		<i>Ficus sp</i>
	Asociados a bosques naturales	Roble		<i>Inga desiflora</i>
		Cedro negro		<i>Nectandra sp</i>
		Cedro amarilla		<i>Ochroma pyramidale</i>
		Arrayán		<i>Ladenbergia magnifolia</i>
		Chachafruto		<i>Raponea guianensis</i>
		Sauce macho		<i>Heliocarpus Popayanensis</i>
		Yarumo blanco		<i>Clusia sp</i>

Fuente datos: Municipio Altamira⁷⁰, 2000

5.2.6.2 Especies amenazadas de orden departamental.

Los libros rojos de especies amenazadas son un insumo útil para la identificación de los diferentes grados de amenaza en los que se encuentran las especies, es importante que estas especies sean consideradas en todos los proyectos que puedan tener algún tipo de intervención en su nicho. En la Tabla 5.18 se listan las

⁶⁹ SUAZA. Op. Cit., 92.

⁷⁰ SUAZA, CONCEJO MUNICIPAL. (junio, 2000). Esquema de ordenamiento territorial Suaza periodo 2000-2009. p. 92.

especies vegetales agrupadas en Fanerógamas⁷¹, especies maderables⁷², Magnoliáceas, miristicáceas y podocarpáceas⁷³, orquídeas⁷⁴, palmas, frailejones y zamias⁷⁵

Tabla 5.18. Especies vegetales amenazadas Huila.

DEPARTAMENTO	TIPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
Huila	Palma	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	En Peligro
	Maderables	<i>Aniba perutilis</i>	En Peligro Crítico
		<i>Quercus humboldtii</i>	Vulnerable
		<i>Colombobalanus excelsa</i>	Vulnerable
	Magnolias	<i>Magnolia colombiana</i>	En Peligro
		<i>Magnolia henaoui</i>	En Peligro
	Podocarpáceas	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Vulnerable
		<i>Prumnopitys montana</i>	Vulnerable
	Orquídeas	<i>Cattleya trianae</i>	En Peligro
		<i>Masdevallia assurgens</i>	Vulnerable
		<i>Masdevallia virgo-cuencae</i>	Vulnerable
		<i>Masdevallia pumila</i>	Casi Amenazada
		<i>Masdevallia bercules</i>	Datos deficientes
		<i>Odontoglossum compactum</i>	Preocupación Menor
			<i>Restrepia brachypus</i>

Fuente datos: IAVH, SINCHI, Universidad Nacional, Ministerio de Medio Ambiente. Elaborado a partir de ^{76 77 78 79 80}.

⁷¹ Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón, E., Galeón, G y García, N. 2002. ISBN: 958-8151-09-0.

⁷² Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: primera parte. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Cárdenas L., D y N.R. Salinas. 2007. 232 pp.

⁷³ Instituto Alexander Von Humboldt, et al. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: García, N. 2007. 236 pp.

⁷⁴ Instituto Alexander Von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Orquídeas, Primera Parte. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón-Sáenz E. 2006. 828 pp.

⁷⁵ Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón, E., Galeón, G y García, N. 2005. 454 pp.

⁷⁶ Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón, E., Galeón, G y García, N. 2002. ISBN: 958-8151-09-0.

⁷⁷ Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: primera parte. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Cárdenas L., D y N.R. Salinas. 2007. 232 pp.

5.2.7 FAUNA.

En este apartado encontrará información de diferentes especies de fauna y especies amenazadas a nivel departamental.

La información se agrupa de la siguiente forma:

- ⊙ Reptiles.
- ⊙ Aves.
- ⊙ Mamíferos.
- ⊙ Anfibios.
- ⊙ Peces.

No se contó con información georreferenciada sobre especies, por esto no se realizó una representación gráfica.

Las especies animales son parte importante de los ecosistemas, en muchas ocasiones pueden ser utilizados por las poblaciones⁸¹. Debido a la pérdida de hábitat se ha producido un declive e incluso la extinción de algunas especies⁸². Aun se presenta un gran desconocimiento en la información sobre estos grupos⁸³. La región amazónica presenta una gran diversidad con influencia de la Guyana, los grupos más representativa son aves, anfibios, reptiles, mamíferos y peces⁸⁴.

5.2.7.1 Especies amenazadas de orden departamental.

La serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia presentan diferentes grupos taxonómicos amenazados asociados a los diferentes departamentos de país. En la Tabla 5.19 se encuentran las especies con algún tipo de amenaza para el departamento del Huila, agrupados por reptiles⁸⁵, aves⁸⁶, anfibios⁸⁷ y peces⁸⁸.

⁷⁸ Instituto Alexander Von Humboldt, et al. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: García, N. 2007. 236 pp.

⁷⁹ Instituto Alexander Von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Orquídeas, Primera Parte. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón-Sáenz E. 2006. 828 pp.

⁸⁰ Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Calderón, E., Galeón, G y García, N. 2005. 454 pp.

⁸¹ CORPOAMAZONIA, et al. POMCA quebrada El Doncello. 2009. p. 68.

⁸² CORPOAMAZONIA, et al. POMCA rio Hacha. 2005. Caquetá .p. 186.

⁸³ *Ibíd.* p. 193.

⁸⁴ CORPOAMAZONIA El Doncello. Op. Cit., p. 66.

⁸⁵ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT Y UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá: Morales-Betancourt, M.A., Lasso, C. A., Páez, V. P y Bock, B. C. 2015. 258 pp.

⁸⁶ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Renjifo, L.M., Franco-Maya A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G.H y López-Lanús, B. 2002.

⁸⁷ CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA, UNIVERSIDAD NACIONAL, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J.D. y Amézquita, A. 2004. 384 pp.

Tabla 5.19. Especies de fauna amenazadas, en el departamento del Huila.

DTO	GRUPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
Huila	Reptiles	<i>Atractus orcesi</i>	Vulnerable
		<i>Crocodylus acutus</i>	En Peligro
	Aves	<i>Tinamus osgoodi</i>	En Peligro
		<i>Crypturellus saltuarius</i>	En Peligro Crítico
		<i>Podiceps occipitalis</i>	En Peligro
		<i>vultur gryphus</i>	En Peligro
		<i>Anas cyanoptera</i>	En Peligro
		<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	En Peligro
		<i>Oroaetus isidori</i>	En Peligro
		<i>Crax alberti</i>	En Peligro Crítico
		<i>Leptotila conoveri</i>	En Peligro
		<i>Leptosittaca branickii</i>	Vulnerable
		<i>Ognorhynchus icterotis</i>	En Peligro Crítico
		<i>Ara militaris</i>	Vulnerable
		<i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i>	Vulnerable
		<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Vulnerable
		<i>Anthocephala floriceps</i>	Vulnerable
		<i>Galbula pastazae</i>	Vulnerable
		<i>Andigena hypoglauca</i>	Vulnerable
		<i>Grallaria gigantea</i>	En Peligro
		<i>Grallaria rufocinerea</i>	Vulnerable
		<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Vulnerable
		<i>Doliornis remseni</i>	En Peligro
		<i>Pipreola chlorolepidota</i>	Vulnerable
		<i>Dacnis hartlaubi</i>	Vulnerable
		<i>Diglossa gloriosissima</i>	En Peligro
		<i>Atlapetes fuscolivaceus</i>	Vulnerable
		<i>Atlapetes flaviceps</i>	En Peligro
		<i>Saltator cinctus</i>	Vulnerable
		<i>Hypopyrrhus pyronhypogaster</i>	En Peligro
		<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Casi Amenazada
		<i>Eriocnemis derbyi</i>	Casi Amenazada
<i>Campylorhamphus pucheranii</i>	Casi Amenazada		
<i>Cacicus uropygialis</i>	Casi Amenazada		

⁸⁸ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, UNIVERSIDAD NACIONAL, WWF COLOMBIA Y UNIVERSIDAD DE MANIZALES. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Bogotá: Mojica, J. I; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C.A. 2012. 319 pp.

DTO	GRUPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
		<i>Falco deiroleucus</i>	Datos deficientes
	Anfibios	<i>Hemiphractus johnsoni</i>	En Peligro
		<i>Atelopus pedimarmoratus</i>	En Peligro
		<i>Atelopus marinkellei</i>	En Peligro Crítico
	Peces	<i>Ichthyoelephas longirostris</i>	En Peligro
		<i>Microgenys minuta</i>	Casi Amenazada
		<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Casi Amenazada

Fuente: INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, *et al.* Elaborado a partir de ⁸⁹ ⁹⁰ ⁹¹ ⁹².

5.2.7.2 Aves migratorias orden departamental.

Colombia es uno de los países más megadiversos del mundo, en cuanto a aves contiene la mayor cantidad de especies. Para las especies migratorias es un punto de confluencia entre diferentes latitudes. Se encontraron reportes de aves migratorias en el departamento del Huila, los cuales se representan en la Figura 5.20.

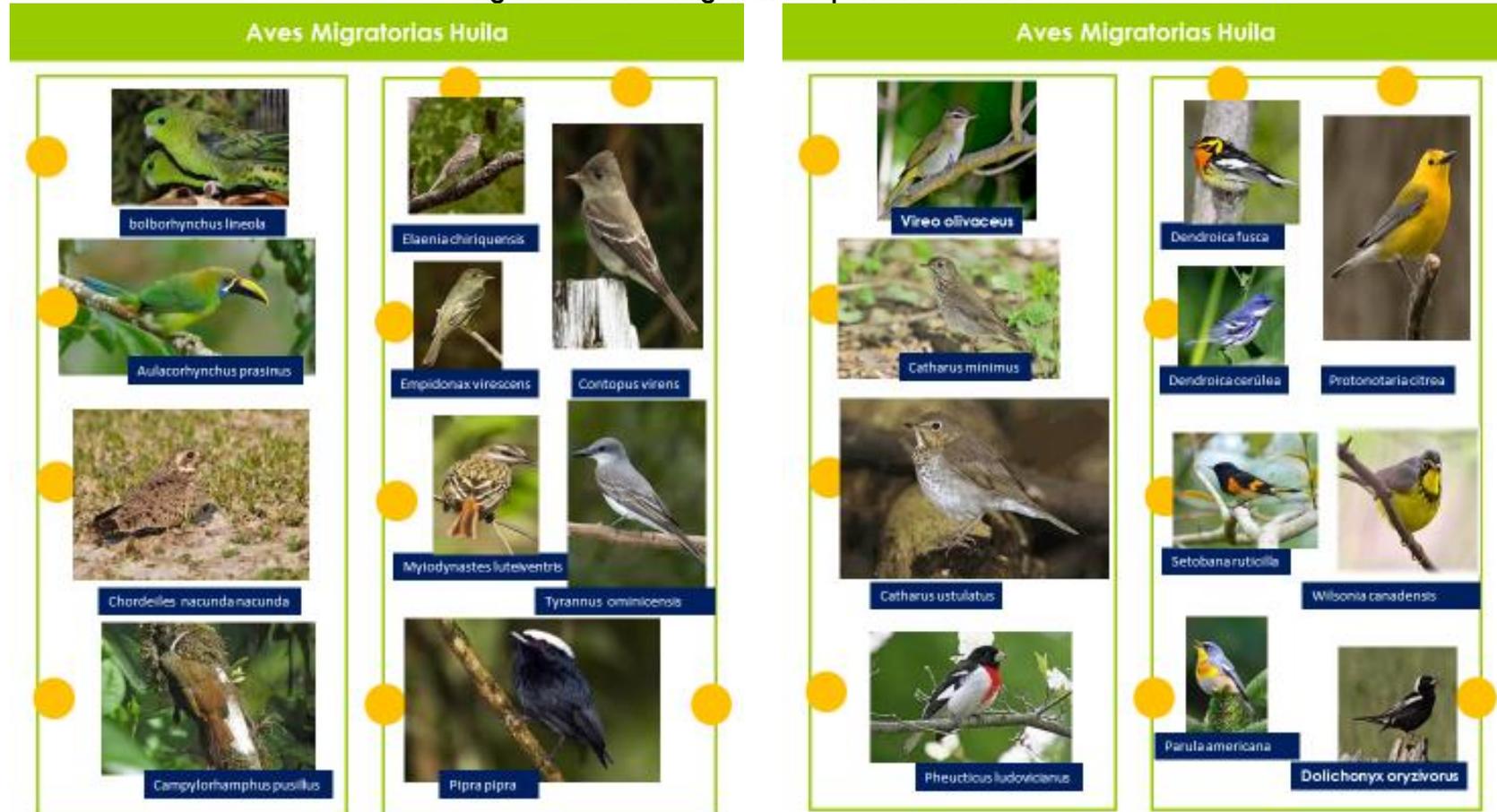
⁸⁹ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT Y UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Libro rojo de reptiles de Colombia. Bogotá: Morales-Betancourt, M.A., Lasso, C. A., Páez, V. P y Bock, B. C. 2015. 258 pp.

⁹⁰ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Renjifo, L.M., Franco-Maya A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G.H y López-Lanús, B. 2002.

⁹¹ CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA, UNIVERSIDAD NACIONAL, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá: Rueda-Almonacid, J. V., Lynch, J.D. y Amézquita, A. 2004. 384 pp.

⁹² INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, UNIVERSIDAD NACIONAL, WWF COLOMBIA Y UNIVERSIDAD DE MANIZALES. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Bogotá: Mojica, J. I; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C.A. 2012. 319 pp.

Figura 5.20. Aves migratorias reportadas en Huila.



Fuente Elaboración propia a partir de datos WWF y Ministerio de Ambiente⁹³.

⁹³ WWF COLOMBIA y MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Bogotá, D.C: Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento. 708 p.

5.2.8 SUSCEPTIBILIDAD A INCENDIOS.

En este apartado encontrará un mapa del AEP con la susceptibilidad a incendios de acuerdo a las coberturas vegetales.

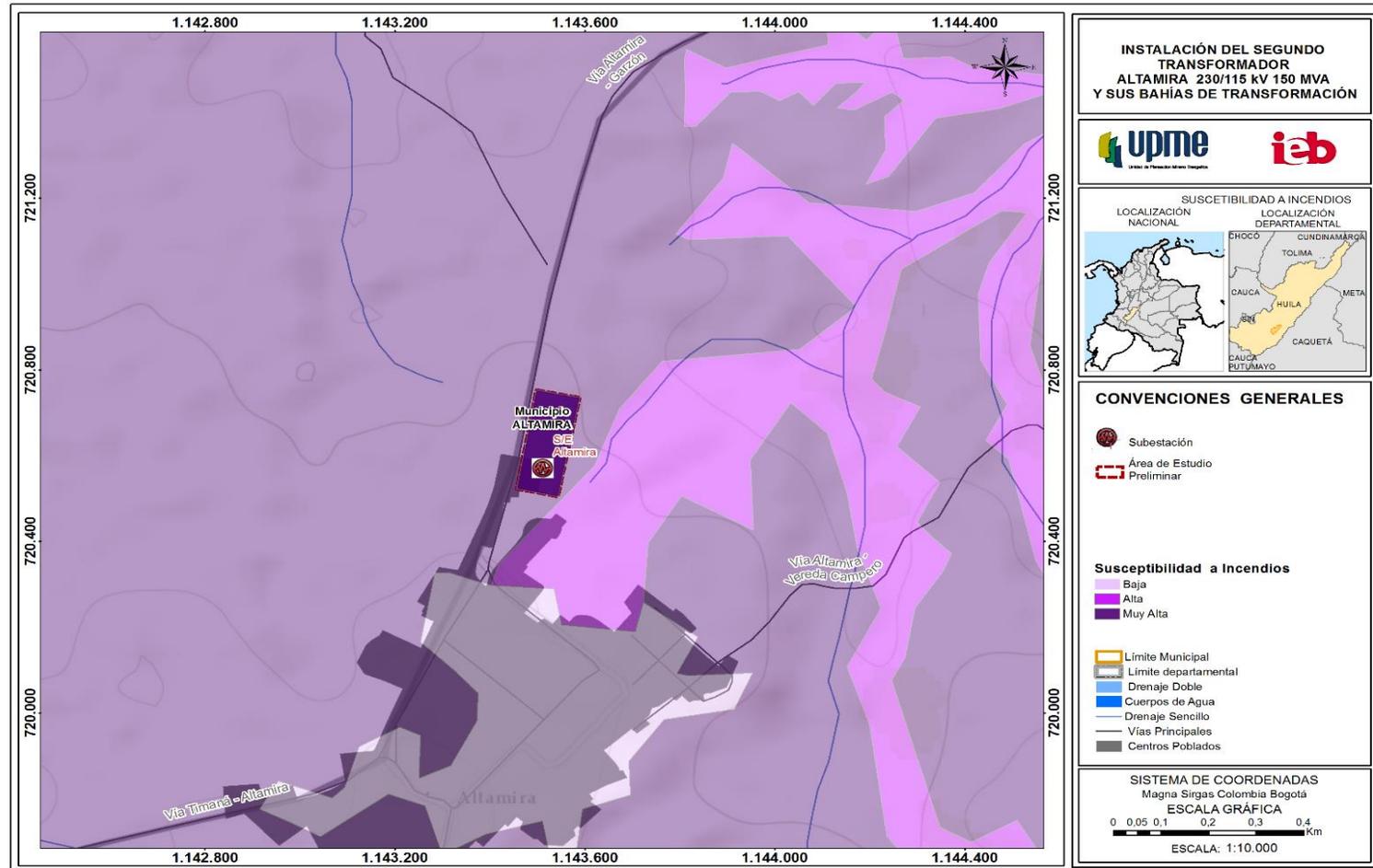
El mapa de susceptibilidad a incendios se basa en la metodología propuesta por el IDEAM (la cual se encuentra en el Anexo 1. Metodología). El AEP se encuentra en una zona de muy alta sensibilidad dado que las coberturas presentes son pastos, su representación gráfica se encuentra en la Figura 5.21.

5.2.9 COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.

En este apartado encontrará un mapa del AEP con algunos factores preliminares para la compensación por pérdida de biodiversidad.

El mapa de compensación por pérdida de biodiversidad se basa en la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente (la cual se encuentra en el Anexo 1. Metodología); no obstante, en el AEP no se identifica un factor de compensación dado que los sistemas que se presentan son pastos, como se puede observar en la Figura 5.22.

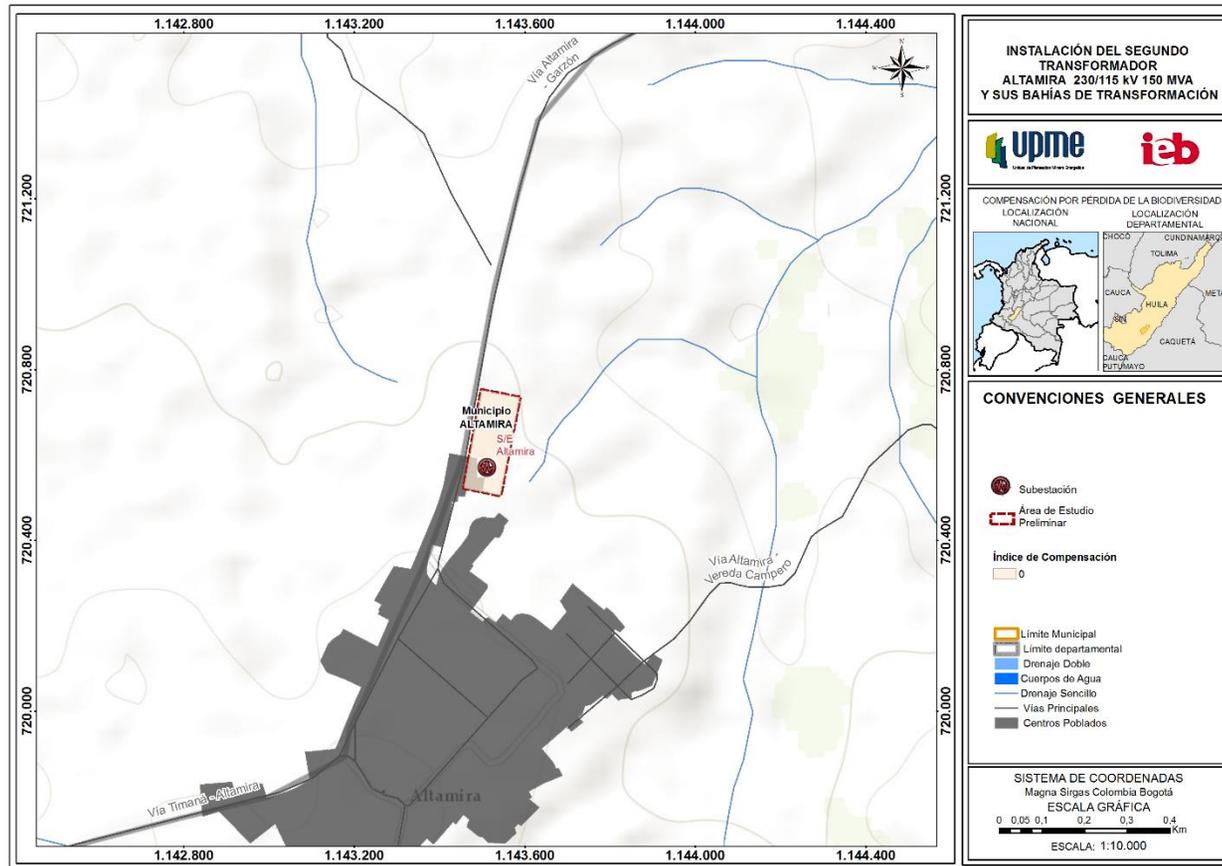
Figura 5.21. Susceptibilidad a incendios AEP.



Fuente datos: elaborado a partir de IDEAM⁹⁴, 2011. Consultor, 2016.

⁹⁴ IDEAM, Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 2011. 109 pág.

Figura 5.22. Compensación por pérdida de biodiversidad.



Fuente datos: elaborado a partir de IDEAM⁹⁵, 2011.

⁹⁵ IDEAM, Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 2011. 109 pág.

ALERTAS IDENTIFICADAS MEDIO BIÓTICO

1. No se encontraron áreas de manejo especial dentro del AEP; no obstante es de importancia identificar la ubicación de las áreas de orden local.
2. Los ecosistemas y coberturas de la tierra reportadas indican que el área se caracteriza por la presencia de pastizales, cobertura de menor relevancia para la conservación de especies.
3. Es de gran importancia la identificación de especies de flora y fauna con algún grado de amenaza, en caso de realizar obras fuera de la subestación, en terrenos no intervenidos.
4. La susceptibilidad a incendios en el AEP es alta debido a que se encuentra rodeada de pastos, los cuales tienen una alta susceptibilidad a incendios.
5. No se prevé compensación por pérdida de biodiversidad, puesto que la cobertura identificada corresponde a pastos.

5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el siguiente Capítulo encontrará:

- Introducción donde se le explicará la importancia de los análisis y el alcance de la información utilizada para las respectivas variables y la clasificación de las fuentes de información utilizada.
- Análisis dimensión Espacio- Demográfica en donde se presentará una ficha municipal con las características demográficas y económicas más relevantes y los elementos espaciales estructurantes a la organización del territorio, con elementos culturales, patrimoniales y/o arqueológicos (Ver Anexo 1).
- Identificación o no de comunidades étnicas.
- Análisis del conflicto sociopolítico, en términos de los diferentes hechos violentos y presencia de grupos al margen de la ley.
- Análisis por sinergia o acumulación con proyectos de infraestructura, proyectos viales, oleoductos y gasoductos, líneas de transmisión, hidrocarburos y títulos mineros.

5.3.1 INTRODUCCIÓN

El componente socioeconómico tiene dentro de su composición una serie de variables que caracterizan a las poblaciones dentro de sus generalidades y

particularidades. Es importante definir de esta gran bolsa de variables, cuáles analizar para tomar una radiografía precisa del territorio en estudio y que la toma de decisiones sea acertada y actual. La información disponible en muchos casos no es siempre de vanguardia y dependiendo en número de departamentos y municipios involucrados, la heterogeneidad entre las fuentes y escalas de información será más grande. Aquí radica entonces la importancia de estandarizar la forma en cómo se presenta la información.

Para el caso de las presentes alertas tempranas, se recurrió en primera instancia a la cartografía del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Altamira, para mostrar los diferentes hallazgos importantes. De la misma forma, se recurrió al plan de desarrollo, para la identificación de la visión del territorio a corto y mediano plazo y su relación con el desarrollo del proyecto. Ambos documentos se abarcan dentro de la dimensión Espacio- Demográfica, en donde se hará especial énfasis a los hitos culturales, patrimoniales o arqueológicos dentro del municipio de análisis y se complementará con una ficha económica municipal en donde se puede esbozar un panorama financiero del territorio en estudio.

Pasando al siguiente numeral, entraremos en detalle sobre la presencia o no de comunidades étnicas y su espacialización dado el caso; dicha información se tomó principalmente del Ministerio del Interior. Se continuará con el análisis por municipio del conflicto sociopolítico de acuerdo a la ocurrencia de hechos violentos su clasificación, en concordancia con la información brindada por el Ministerio de Defensa al año 2016.

Para finalizar, se especifican los cruces o cercanías con proyectos de diferente índole, que presenten sinergia o relación con el desarrollo del proyecto; la fuente de información de este numeral, corresponde a la ANH, ANI, INVIAS, ANT, y alcaldías y gobernaciones. De esta manera, se tendrá una caracterización general del componente socioeconómico y al final del capítulo se presentarán las Alertas Identificadas.

Nota Importante: Para conocer y profundizar más sobre los diferentes temas del proyecto tratados dentro de este capítulo, remitirse al Anexo 1_Metodología, en donde se encuentran unas definiciones claves y aspectos metodológicos centrales.

LOGOS EN FIGURAS Y MAPAS



Bienes de Interés Cultural



Comunidad Palenquera



Secuestro



Conflicto Armado



Hallazgo Arqueológico



Homicidios



Comunidad Indígena



Comunidad RROM



Extorsión

Fuente: Consultor, 2016

5.3.2 Dimensión Espacio- Demográfica

En el siguiente numeral encontrará:

El análisis de la dimensión Espacio- Demográfica en donde se presentará una ficha municipal con las características demográficas y económicas más relevantes y los elementos espaciales estructurantes a la organización del territorio, con elementos culturales, patrimoniales y/o arqueológicos.

La estructura de la información va de la siguiente manera:

- A. Ficha Económica Municipal y/o departamental
- B. Aspectos Culturales
- C. Aspectos Patrimoniales
- D. Aspectos Arqueológicos

A. Ficha Económica Municipal y/o departamental

La ficha de caracterización municipal, es un compendio de análisis estadístico de datos elaborada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Las características generales que presenta esta ficha, hace referencia a la categoría municipal, la extensión, la densidad poblacional y rangos por edad. Con respecto a población, provee datos sobre población étnica e indígena. La ficha contiene el estado de la base de datos del sisbén, el comportamiento del puntaje por zona y potenciales beneficiarios de programas sociales. Con respecto a la información socioeconómica de la ficha, se pueden ver datos sobre el valor agregado y per cápita, calidad de vida y cobertura de diferentes ítems como educación, salud, servicios públicos. Se complementa además con información ambiental y agropecuaria, conflicto armado y seguridad del municipio. Para finalizar, se presentan datos sobre el sistema general de regalías y cifras de desarrollo territorial. Ver:

 Anexo_1_Ficha Municipal DDTS - DNP_Altamira

B. Aspectos Culturales

En el AEP del proyecto, no se identifican Bienes de interés cultural cartografiables o disponibles dentro de la información secundaria suministrada hasta la fecha, por tanto, se sugiere al inversionista consultar con las entidades territoriales (Alcaldía Municipal, dado el caso Planeación Departamental) información más actualizada para etapas de estudios posteriores.

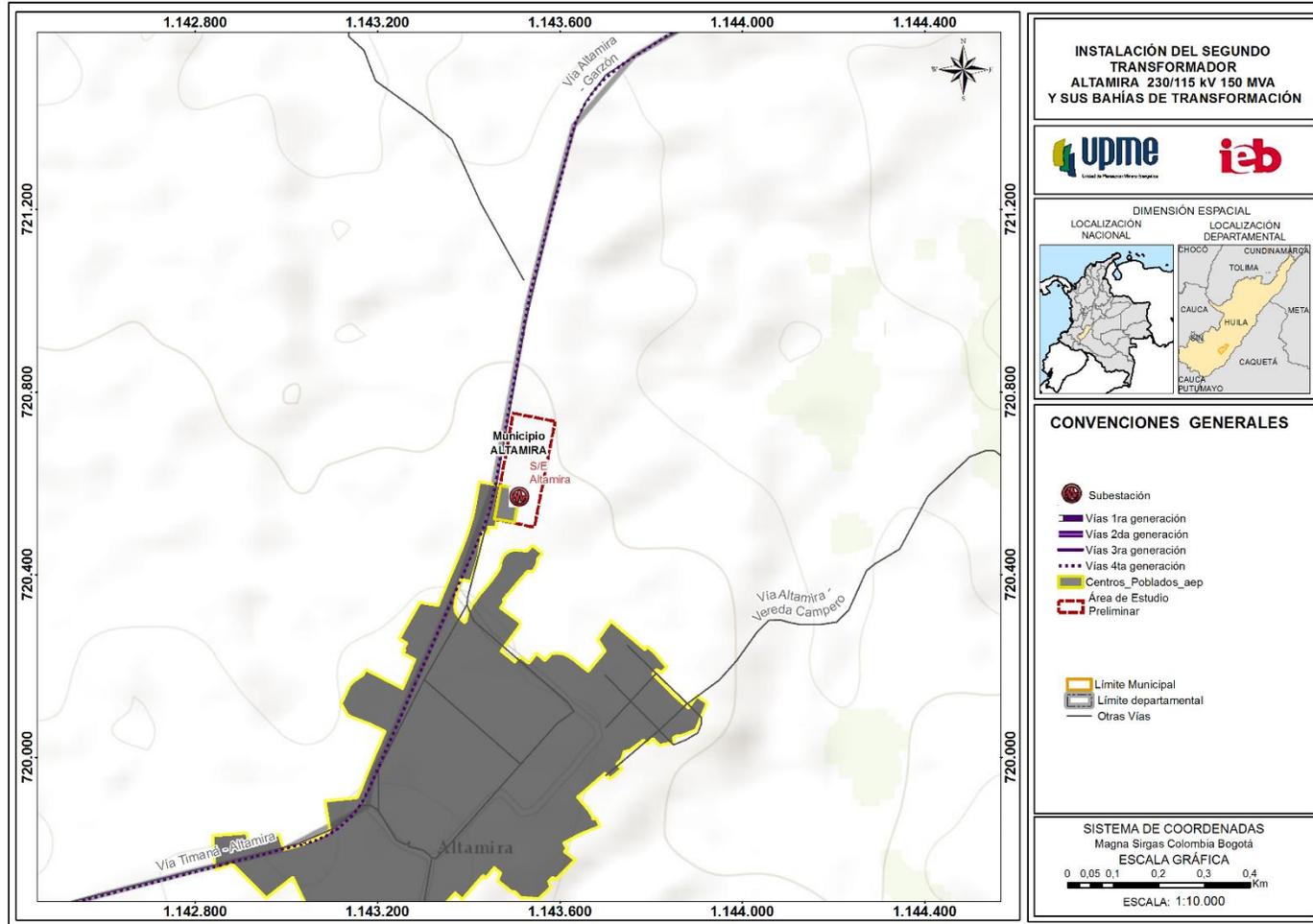
C. Aspectos Patrimoniales

En el AEP del proyecto, no se identificaron sitios o bienes patrimoniales cartografiables o disponibles dentro de la información secundaria suministrada hasta la fecha, por tanto, se sugiere al inversionista consultar con las entidades territoriales (Alcaldía Municipal, dado el caso Planeación Departamental) información más actualizada para etapas de estudios posteriores.

D. Aspectos Arqueológicos

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron hallazgos Arqueológicos.

Figura 5.23 Dimensión Espacio - Demográfica del Proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira



Fuente: UPME, Consultor 2016.

5.3.3 Comunidades Étnicas

En el siguiente numeral encontrará la identificación o no de las Comunidades étnicas.

La estructura de la información va de la siguiente manera, de acuerdo a la existencia o no de comunidades dentro del AEP:

- A. Resguardos Indígenas
- B. Comunidad Indígena
- C. Comunidad Afrodescendiente
- D. Comunidad Palenquera
- E. Comunidad Raizal
- F. Comunidad RROM/Gitana

A. Resguardos Indígenas / Comunidad Indígena

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron resguardos o comunidades indígenas.

B. Comunidad Palenquera

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron resguardos o comunidades indígenas.

C. Comunidad Raizal

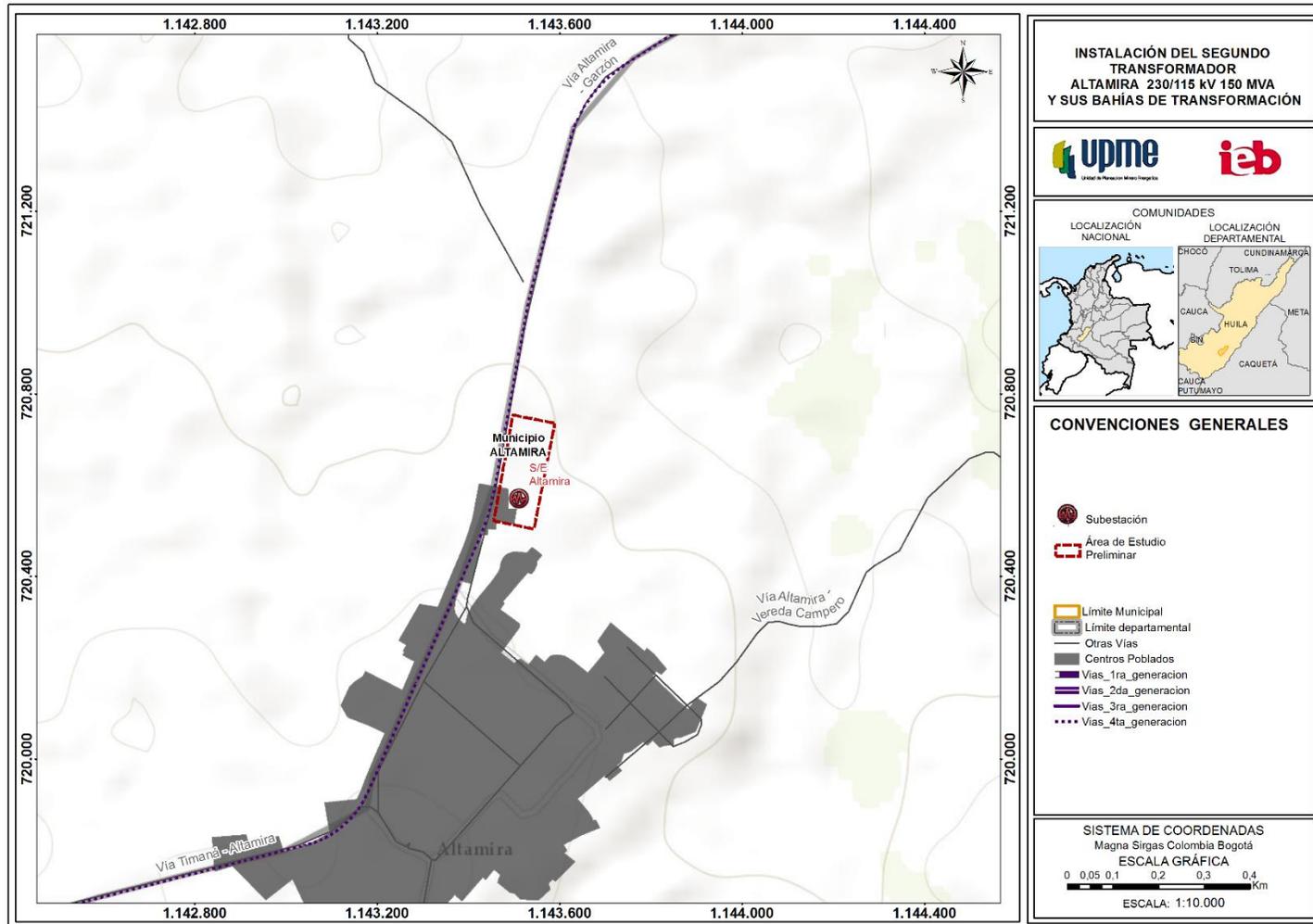
Dentro del AEP del proyecto no se identificaron resguardos o comunidades raizales.

D. Comunidad RROM/Gitana

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron resguardos o comunidades RROM o Gitanos.

Nota Importante: Dado que dentro del AEP del Proyecto no se identificaron capas de comunidades étnicas que puedan tener interacción con el proyecto, se recomienda tener en cuenta que los datos se obtuvieron de fuentes de los censos de poblaciones del 2005 de información cartográfica actualizada a 2016 del SIAC y Ministerio del Interior. Sin embargo, se aconseja al inversionista, realizar una solicitud de información al Ministerio del Interior sobre la presencia de comunidades étnicas dentro del área de estudio, la cual le servirá como referente para posteriores etapas de diversos estudios ambientales.

Figura 5.24 No identificación de Comunidades Étnicas dentro del Proyecto Instalación del Segundo Transformador Altamira



Fuente: UPME, Consultor 2016

5.3.4 Conflicto Sociopolítico

En el siguiente numeral encontrará:

Análisis del conflicto sociopolítico, en términos de los diferentes hechos violentos y presencia de grupos al margen de la ley. La estructura de la información va de la siguiente manera:

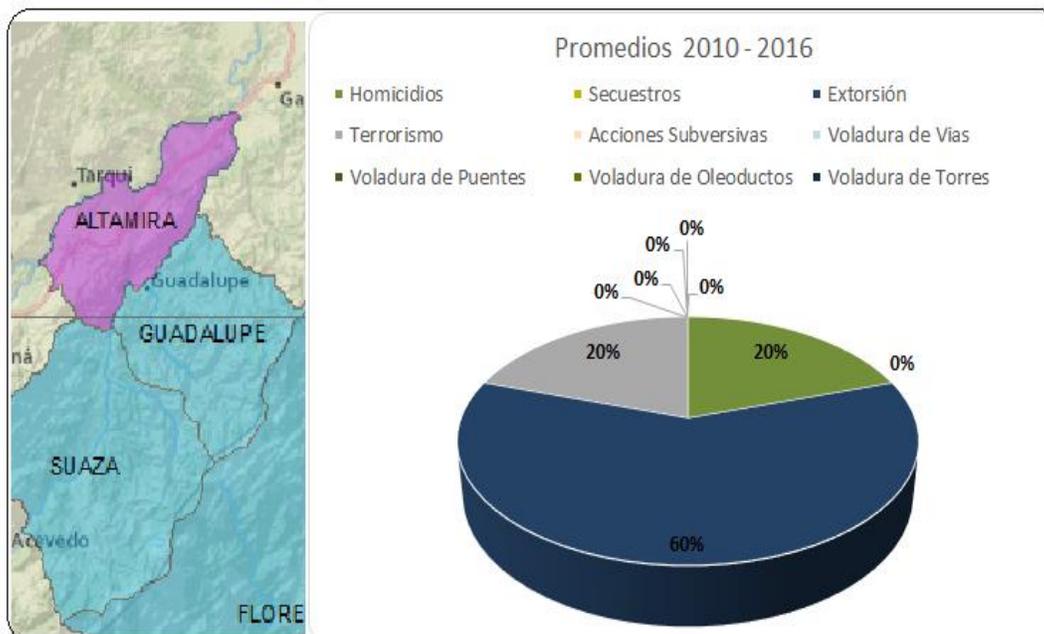
- ❖ Homicidios- Secuestro- Extorción- Terrorismo- Acciones Subversivas- Voladura de Infraestructura (Vías, Puentes, Ductos, Líneas)

*Adicionalmente, se mostrará a nivel general, un apartado para el tema de restitución de tierras.

- ❖ Hechos violentos

Los actos delictivos aquí caracterizados corresponden a promedios por categoría entre los años 2010-2016 y es información actualizada al 2016 proporcionada por el Ministerio de Defensa Nacional. Como se puede apreciar en la siguiente ilustración, el municipio de Altamira, presenta un solo evento de homicidios registrado en el periodo de análisis junto con un evento de terrorismo. Para el tema de eventos extorsivos se tienen 3 registros y 0 eventos para el tema de voladuras de infraestructura como vías, puentes, torres de alta tensión y ductos para hidrocarburos. En la siguiente **Gráfica 5.9** se pueden ver los datos estadísticos equivalentes a los hechos violentos para los años 2010-2016.

Gráfica 5.9 Estadísticas de los Hechos Violentos en el municipio de Altamira.



Fuente: Consultor, Adaptado de MinDefensa 2016

Restitución de tierras

La restitución no es una tarea fácil, ya que es una medida de solucionar una problemática muy antigua en un proceso de postconflicto dentro del conflicto. El proceso ha venido teniendo varios cambios, inicialmente se habló de 12 macrozonas focalizadas, luego se pasó a 15, posteriormente a 20, y ahora está en todo el territorio nacional.

El mapa muestra que la nueva región que iniciará su proceso de microfocalización es el suroriente del país. Lo que indica que la ley se concentra en el Huila, el sur del Meta, Caquetá, Guaviare, Vaupés, Amazonas, Guainía, Vichada, Casanare, Arauca, Norte de Santander, Boyacá, Bolívar, Córdoba y Chocó. Ahora empezará la microfocalización de las zonas, y se priorizará donde hay mayor número de reclamaciones. Se cree que al finalizar el año se tendrá microfocalizado el 60 % del país, detalló Ricardo Sabogal, director de la Unidad de Restitución de Tierras.

La nueva macrofocalización expone que, en esta nueva fase de implementación de la restitución de tierras, el sur del Meta y Caquetá son las zonas con mayor número de solicitudes. En el Meta, por ejemplo, se han recibido casi 5.000, mientras que en Caquetá no llegan a 2.000. En Chocó se han registrado 1.684; en Guaviare registran 1.267 solicitudes; en Vichada, 720; en Casanare, 679; en Vaupés, 65; en Guainía, 35, y en Amazonas, 20. Esta es la realidad de las nuevas zonas a las que llegará la restitución de tierras.

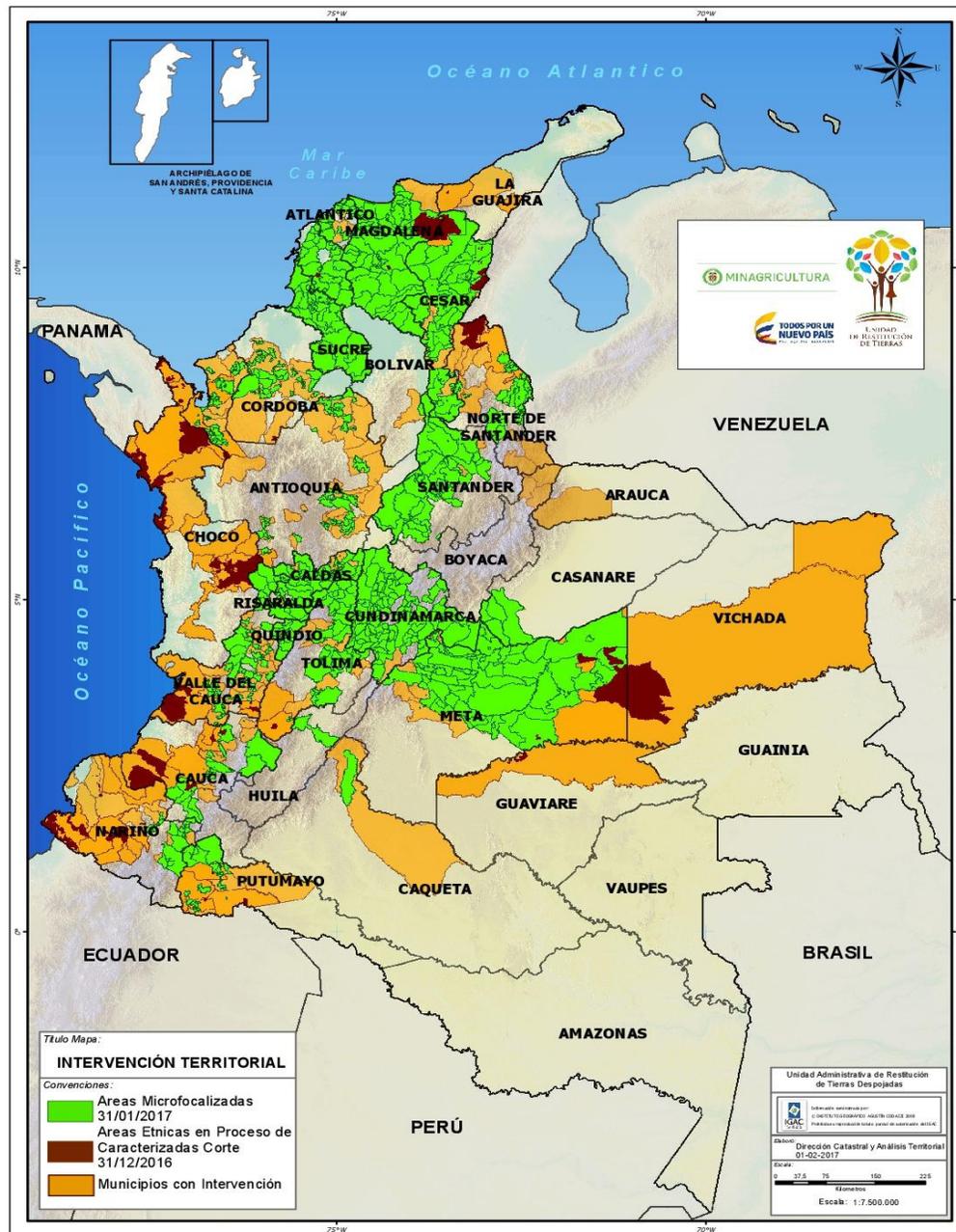
Así las cosas, el nuevo reto de la restitución de tierras es avanzar en las zonas a las que hasta ahora no ha llegado siquiera la promesa de devolver la tierra a sus legítimos dueños, y aunque en su mayoría se trata de zonas que no tienen un alto volumen de solicitudes, el reto consiste en que son los territorios más apartados donde el subregistro campea, y nadie, ni el Estado, sabe de quién es la tierra. Ya sea porque se trata de terrenos baldíos, porque se adquirieron a través de procesos informales o porque nunca se registraron las transferencias de dominios. Una situación que complica el proceso de restitución. Primero habrá que establecer de quién es la tierra.

Actualmente, la Unidad de Restitución de Tierras ha recibido 89.498 solicitudes, de las cuales 46.031 aún están en trámite, 20.556 ya fueron procesadas y 12.000 más están en manos de los jueces. Desde junio de 2011, cuando el presidente Santos sancionó la ley, se han restituido 201.000 hectáreas, y actualmente los jueces tienen en sus manos el destino de otras 500.000, teniendo en cuenta que las proyecciones del despojo rondan los 7 millones de hectáreas.

En la URT territorial Huila, según datos a fecha del 15 de noviembre/16, se han recibido 824 solicitudes de restitución para todo el departamento, reclamando más de 19.000 hectáreas. Los municipios con mayores solicitudes corresponden a: Baraya (108), Algeciras (102), Colombia (72), Neiva (60) y Pitalito (43).

Es de tener en cuenta que la URT, opera en todo el territorio nacional en 27 oficinas organizadas en 17 direcciones territoriales: Cauca, Medellín, Urabá, Bogotá D.C., Carmen de Bolívar, Cartagena, Florencia, Popayán, Valledupar, Quibdó, Montería, Sincelejo, Barranquilla, Santa Marta, Palto, Barrancabermeja, Aguachica, Bucaramanga, Villavicencio, Pasto, Tumaco, Neiva, Cúcuta, Mocoa, Ibagué, Cali y Pereira.

Fotografía. 5.1 Mapa Nacional de Restitución de tierras



Fuente: Consultor, Adaptado de El Espectador, [Online: 2 mayo 2016]

5.3.5 Sinergia con Proyectos

En el siguiente numeral encontrará:

Análisis de la sinergia o acumulación con proyectos de desarrollo. La estructura de la información va de la siguiente manera:

- A. Líneas de Alta tensión/torres de Energía
- B. Pozos para hidrocarburos
- C. Gasoductos/Oleoducto
- D. Infraestructura vial
- E. Títulos mineros

A. Líneas de Alta tensión/torres de Energía

Dentro del AEP del proyecto se identificó una Línea de Transmisión a 230 kV doble circuito denominada "BETANIA-ALTAMIRA-MOCHOA-PASTO". Este proyecto corresponde a la convocatoria de la UPME 01 de 2005; tiene licencia ambiental con expediente LAM3323 y Resolución 2268 del 22 de noviembre de 2006 y pertenece a la Empresa de Energía de Bogotá EEB S.A E.S.P.

B. Pozos para hidrocarburos

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron pozos o concesiones de explotación para proyectos relacionados con Hidrocarburos.

C. Gasoductos/Oleoducto

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron gaseoductos/oleoductos; sin embargo, es de tener en cuenta que al costado Oriental del casco urbano del municipio de Altamira pasa el Gasoducto NEIVA-PITALITO, el cual cuenta con una extensión total de 165.90 KM de longitud.

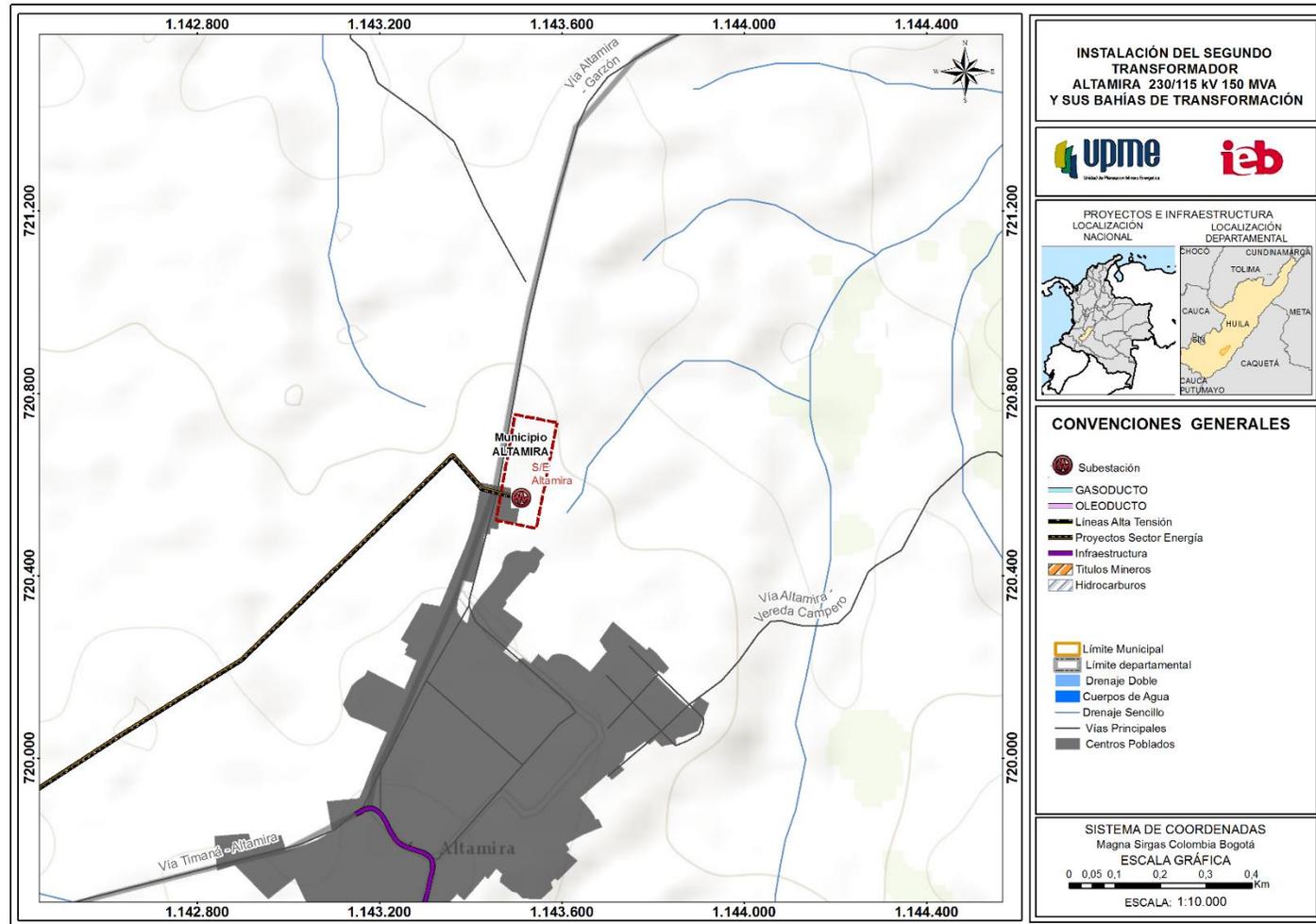
D. Infraestructura vial

Junto al AEP se identificó un proyecto de tipo infraestructura vial, el cual corresponde a la Vía Santana-Mocoa-Neiva (la misma vía Altamira – Garzón). Es de tener en cuenta que fuera del AEP, al sur del casco urbano de Altamira, se encuentra la Carretera Florencia-Altamira, sector Juntas-Depresión el Vergel. De ambos proyectos viales no se tiene más información.

E. Títulos Mineros

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron proyectos relacionados con Títulos mineros.

Figura 5.25 Infraestructura cercana al Proyecto de Instalación del Segundo Transformador Altamira



Fuente: UPME, Consultor 2016

ALERTAS IDENTIFICADAS:

- Análisis dimensión Espacio- Demográfica:
Hallazgos Arqueológicos no identificados dentro del AEP y sus alrededores.
- Análisis de comunidades étnicas: Sin presencia en el AEP, ni sus alrededores.
- Análisis del conflicto sociopolítico, municipio de Altamira:
Identificados actos de Homicidios.
Identificados actos de secuestros.
Identificados actos extorsivos.
- Análisis por sinergia o acumulación con proyectos:
Identificado un [1] proyecto de Línea de transmisión.
Identificados dos [2] proyectos de infraestructura vial.

CAPÍTULO 6



6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

6.1 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO.

La zonificación ambiental del medio físico se obtuvo a partir de la ponderación de las variables: amenaza por fallamiento, amenaza por remoción en masa, clases agrológicas e índice de vulnerabilidad hídrica. Como se ve en la Tabla 6.1 a cada variable se le asignó un valor según su grado de importancia relativo.

Tabla 6.1. Variables de zonificación componente físico.

VARIABLES DE ZONIFICACIÓN	
VARIABLE	PORCENTAJE
Amenaza por Fallamiento	20%
Amenaza por remoción en masa	20%
Clases Agrológicas	35%
Índice de Vulnerabilidad hídrica	25%
Total	100%

Fuente: consultor, 2016.

6.1.1 VARIABLES ZONIFICACIÓN AMBIENTAL MEDIO FÍSICO.

6.1.1.1 Clases agrológicas

Para la zonificación de esta variable se categorizaron las subdivisiones de clases desde la clase 1 hasta la clase 8. Se asignó un valor con base en las limitaciones para su uso agrológico.

En la Tabla 6.2 se muestra el grado de sensibilidad presente y su distribución porcentual en el área de estudio. En la Tabla 6.3 se da la correlación de la clase agrológica con el grado de sensibilidad. Porcentualmente la totalidad del AEP se localiza en la categoría Moderada.

Tabla 6.2. Variable de zonificación clases agrológicas.

CLASES AGROLÓGICAS			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL [ha]	% ÁREA
Moderada	2	2,15	100%

Fuente: consultor, 2016.

En la Figura 6.1 se encuentra una representación gráfica de las diferentes sensibilidades de las clases agrológicas, las zonas más limitadas con grados de sensibilidad alta y muy alta se localizan en la cabecera municipal de Altamira. Estrictamente dentro del AEP, la Clase agrológica es 4s. Correspondiente a suelos con capacidad agrícola y pecuaria, con limitante determinada por las características intrínsecas del suelo.

Tabla 6.3 Ponderaciones para la variable clases agrológicas

CLASE AGROLÓGICA	VALOR
1 Y 2	1
3 Y 4	2
5 Y 6	3
7, 8, ZU Y CA ⁹⁶	4

Fuente: consultor, 2016.

6.1.1.2 Amenaza por Fallamiento

En la Tabla 6.4 se muestra el grado de sensibilidad que se encuentra dentro y en cercanías al área de estudio. Dentro del AEP como se presenta en la Tabla 6.4, no se identificó alta amenaza por Fallamiento, pues se consideró un área de influencia de 1 Km a la falla más cercana (Figura 6.2). No obstante, se sugiere un análisis más detallado para determinar y poder excluir de manera contundente que no hay ningún grado amenaza por fallamiento para la subestación Altamira.

Tabla 6.4. Variable de zonificación Amenaza por fallamiento.

AMENAZA POR FALLAMIENTO			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL [ha]	% ÁREA
Alta	3	0	0%

Fuente: consultor, 2016.

6.1.1.3 Amenaza por remoción en masa

Para la zonificación de esta variable se categorizaron los diferentes grados de amenaza por remoción en masa, que van desde muy baja a muy alta (Tabla 6.6), identificando el grado de sensibilidad respectivo. Se encontró que la totalidad del área corresponde a grado de sensibilidad moderado (Tabla 6.5).

Tabla 6.5. Variable de zonificación Amenaza por remoción en masa.

REMOCIÓN EN MASA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL [Ha]	% ÁREA
Moderada	2	2,15	100%

Fuente: consultor, 2016.

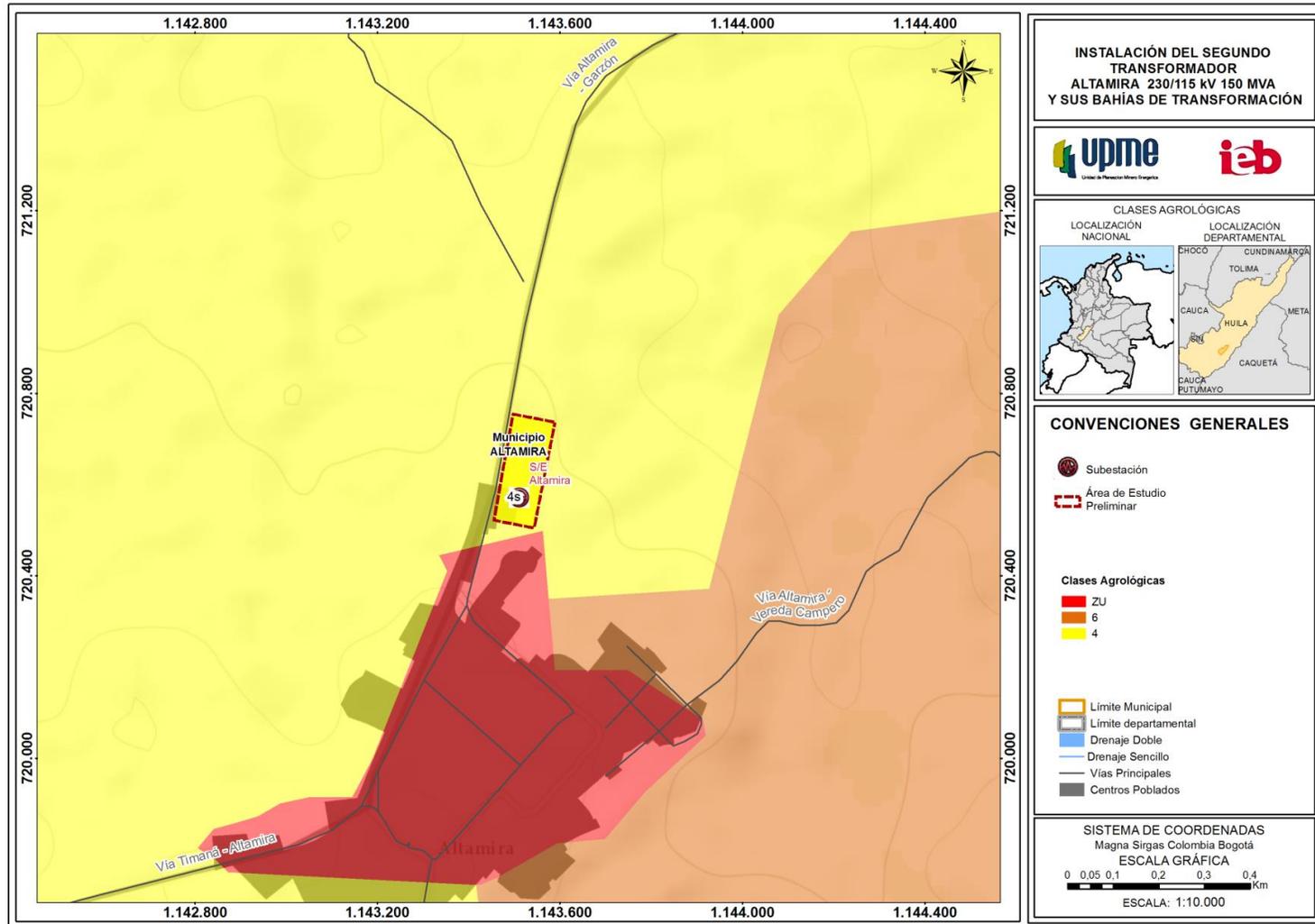
Tabla 6.6 Ponderaciones para la variable a la Amenaza por remoción en masa.

GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR
Muy Alta	4
Alta	3
Moderada	2
Baja	1
Muy Baja	1

Fuente: consultor, 2016

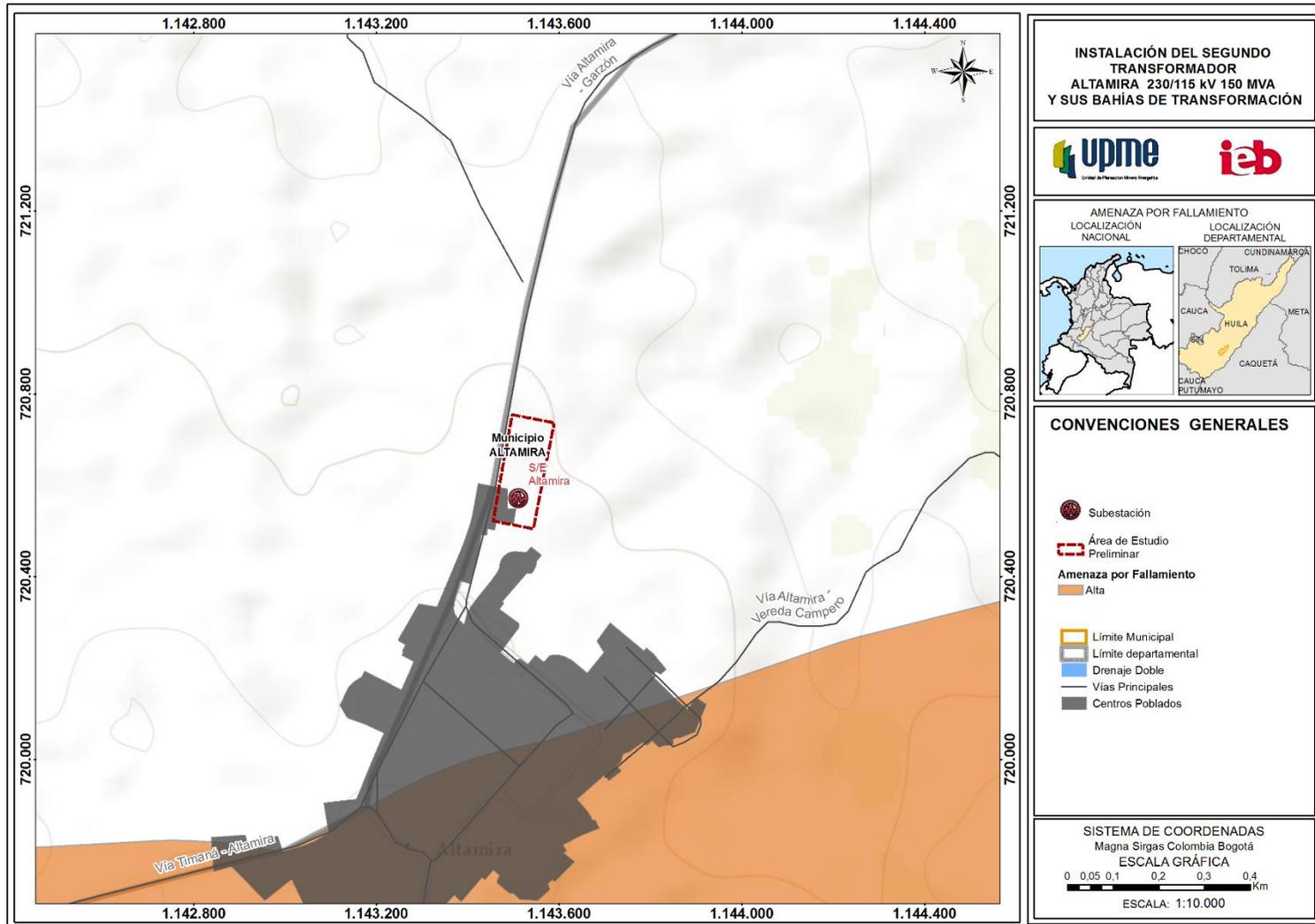
⁹⁶ Zu: zona Urbana. CA: Cuerpo de Agua.

Figura 6.1 Variable de zonificación clases agrológicas.



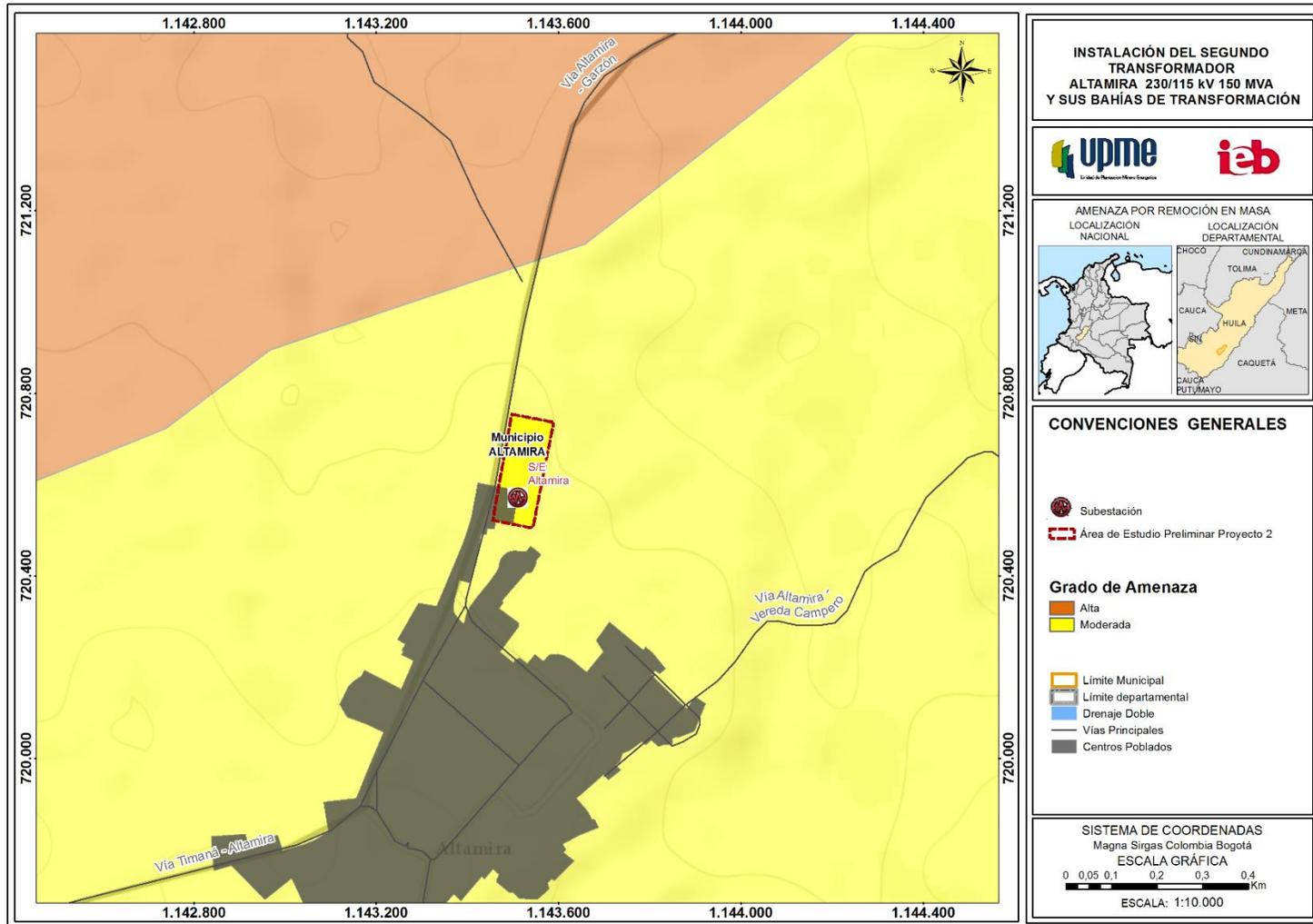
Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.2 Variable de zonificación amenaza por fallamiento.



Fuente: consultor, 2016

Figura 6.3 Variable de zonificación amenaza por remoción en masa.



Fuente: consultor, 2016

6.1.1.4 Índices de vulnerabilidad hídrica.

Para la zonificación de esta variable se categorizaron los diferentes grados de sensibilidad, encontrando que la totalidad del área corresponde a grado de sensibilidad moderado (Tabla 6.7 y Figura 6.4).

Tabla 6.7. Variable de zonificación Índice de vulnerabilidad hídrica.

ÍNDICES DE VULNERABILIDAD HÍDRICA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL [Ha]	% ÁREA
Moderada	2	2,15	100%

Fuente: consultor, 2016.

6.1.2 ÁREAS ESPECIALES.

Como se mencionó en la metodología, dentro del AEP y en sus alrededores se encuentran las siguientes áreas especiales:

- Amenaza por sismicidad
- Susceptibilidad a Erosión
- Rondas hídricas

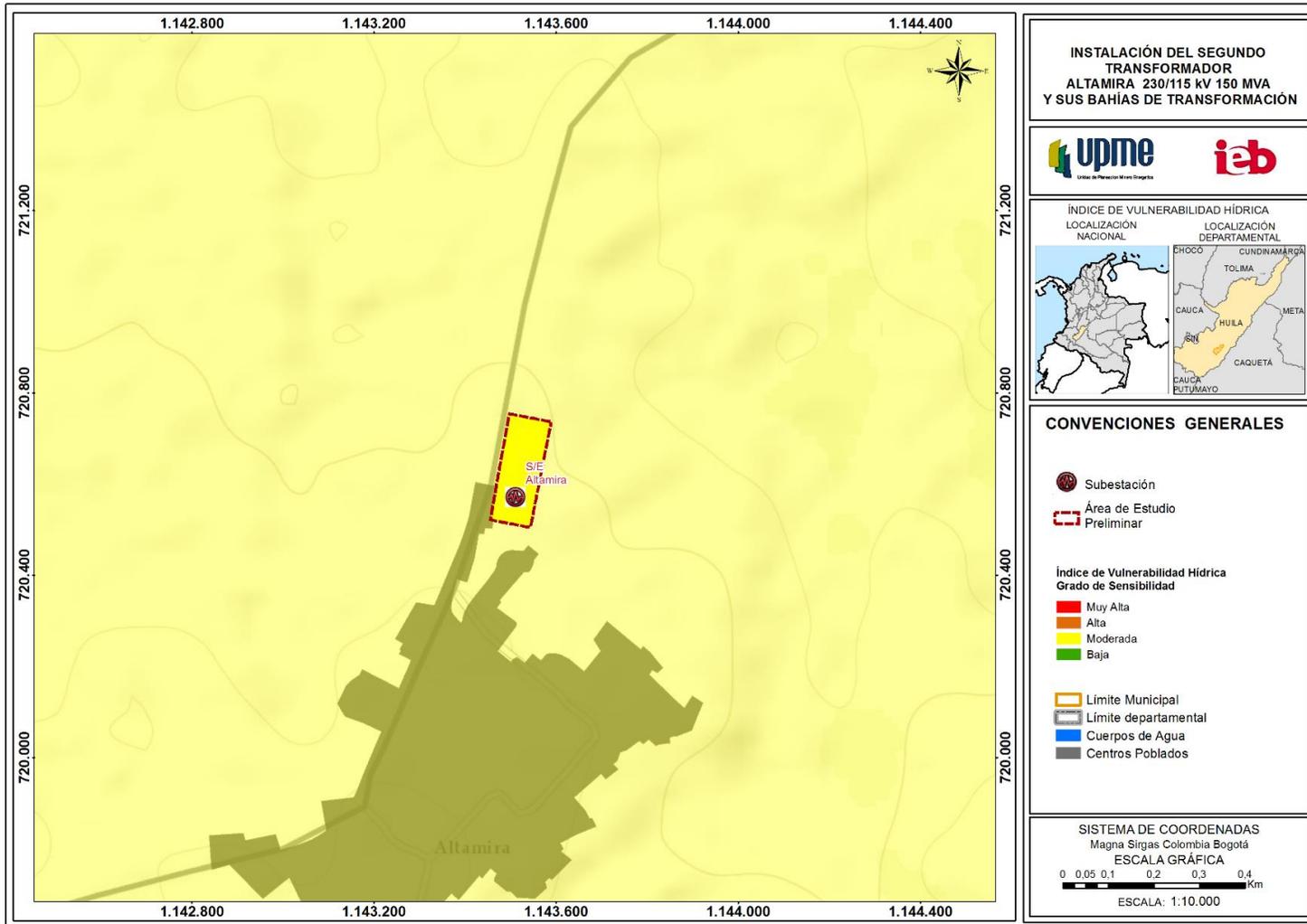
Estas áreas no se someten a ponderación de acuerdo al Anexo 1. Metodología, se les asigna un grado de sensibilidad y se grafican con la zonificación del medio físico como se muestra en la Figura 6.6

6.1.3 ZONIFICACIÓN MEDIO FÍSICO.

Con lo expuesto anteriormente la zonificación ambiental del componente físico se basa en los pesos asignados en la Tabla 6.2 correspondiente a las sensibilidades obtenidas para las clases agrológicas; Tabla 6.5 referente a la susceptibilidad a eventos de remoción en masa; Tabla 6.7 relacionada con la vulnerabilidad hídrica, y la superposición de las áreas especiales identificadas (amenaza por sismicidad, susceptibilidad a la erosión y rondas hídricas).

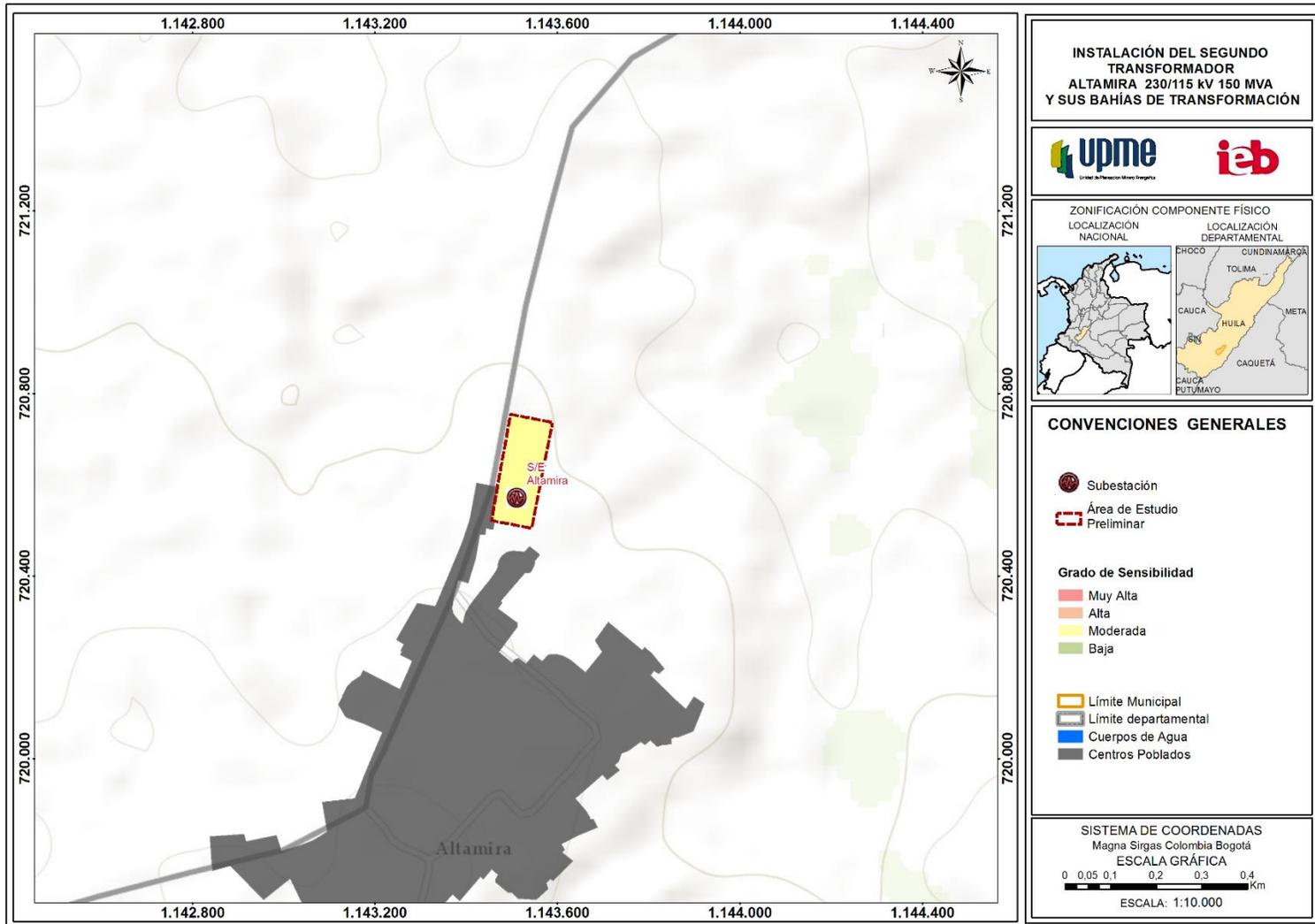
En la Figura 6.5 se observa que la sensibilidad en el área de estudio es moderada. No obstante, al superponer las áreas especiales (Figura 6.6), se aprecia la cercanía de una de las rondas hídricas (área especial de gran relevancia ecosistémica), también se puede observar que la erosión es altamente sensible y la amenaza por sismos es de gran relevancia para la Subestación Altamira.

Figura 6.4 Variable de zonificación índice de vulnerabilidad hídrica.



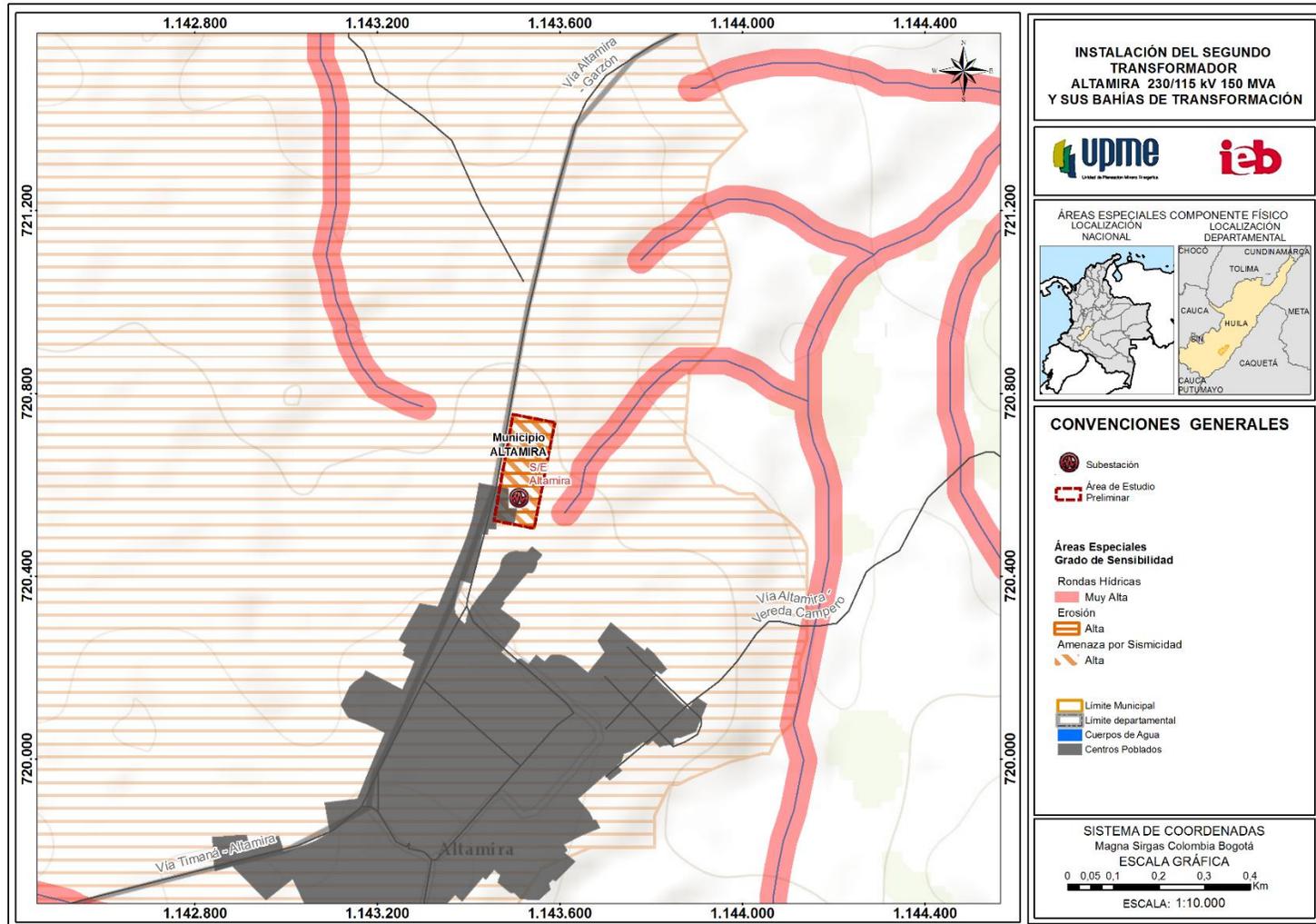
Fuente: consultor, 2016

Figura 6.5. Zonificación ambiental medio físico.



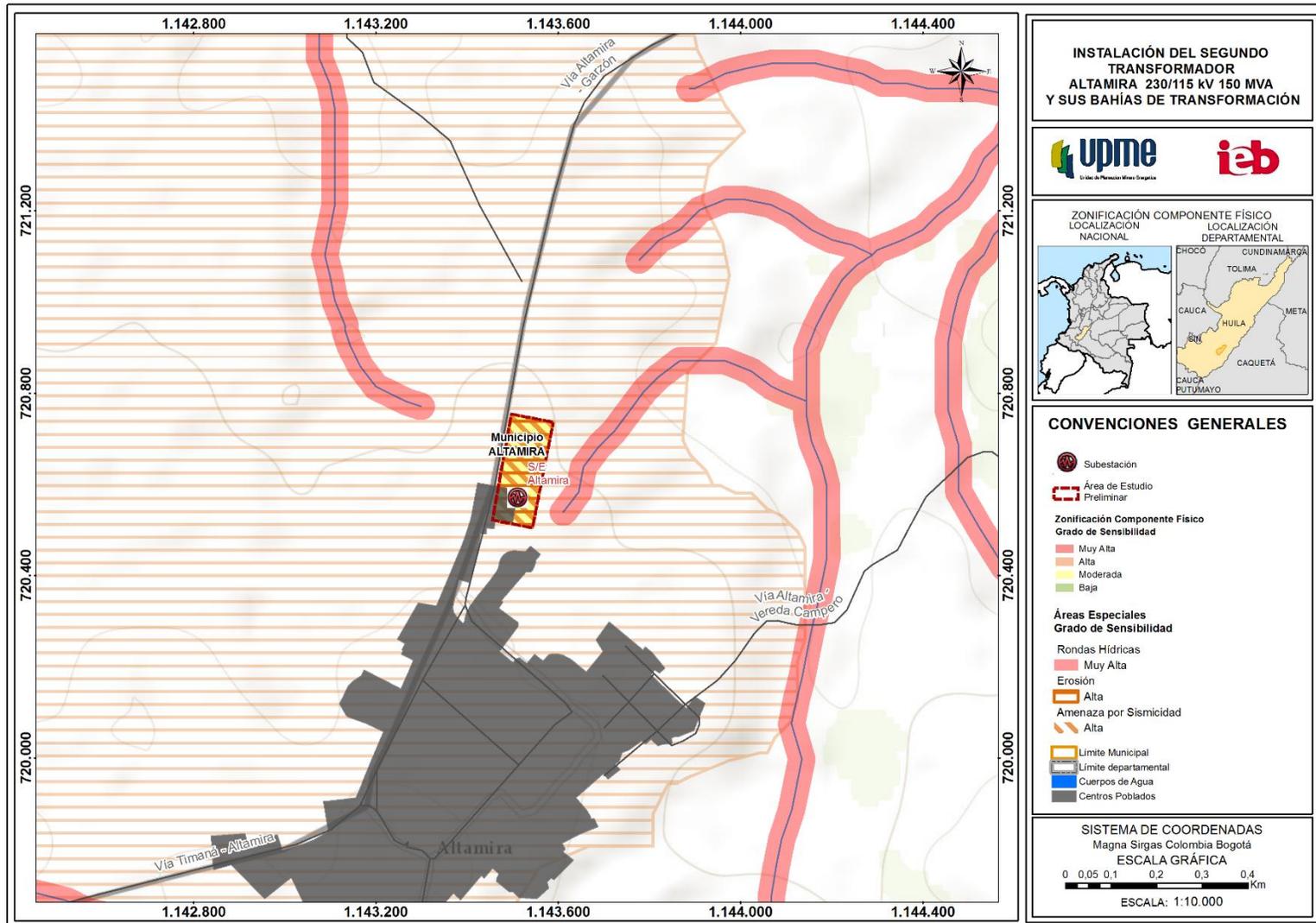
Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.6. Zonificación áreas especiales.



Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.7. Zonificación ambiental medio físico y áreas especiales.



Fuente: consultor, 2016.

ALERTAS EVALUADAS

- Las rondas hídricas hacen parte de la categoría de Áreas de Conservación y Protección Ambiental y de las áreas de especial importancia ecosistémica.
- En el municipio de Altamira, se presenta un grado de sensibilidad moderada en el componente físico.
- Es de gran importancia la sensibilidad alta a sismicidad y la cercanía de la subestación con sistemas de fallas.
- La erosión afecta de manera severa al costado este del AEP, asociado a la carencia de cobertura vegetal y a la socavación lateral del cuerpo hídrico cercano.

6.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO.

La zonificación ambiental del medio biótico se obtuvo de la superposición de los mapas de susceptibilidad a incendios y coberturas de la tierra. A cada variable se le asignó un peso como se ve en la Tabla 6.8.

Tabla 6.8. Variables de zonificación componente biótico.

VARIABLES DE ZONIFICACIÓN	
VARIABLE	PORCENTAJE
Coberturas de la tierra	80%
Incendios	20%
Total	100%

Fuente: consultor, 2016.

6.2.1.1 Coberturas de la tierra.

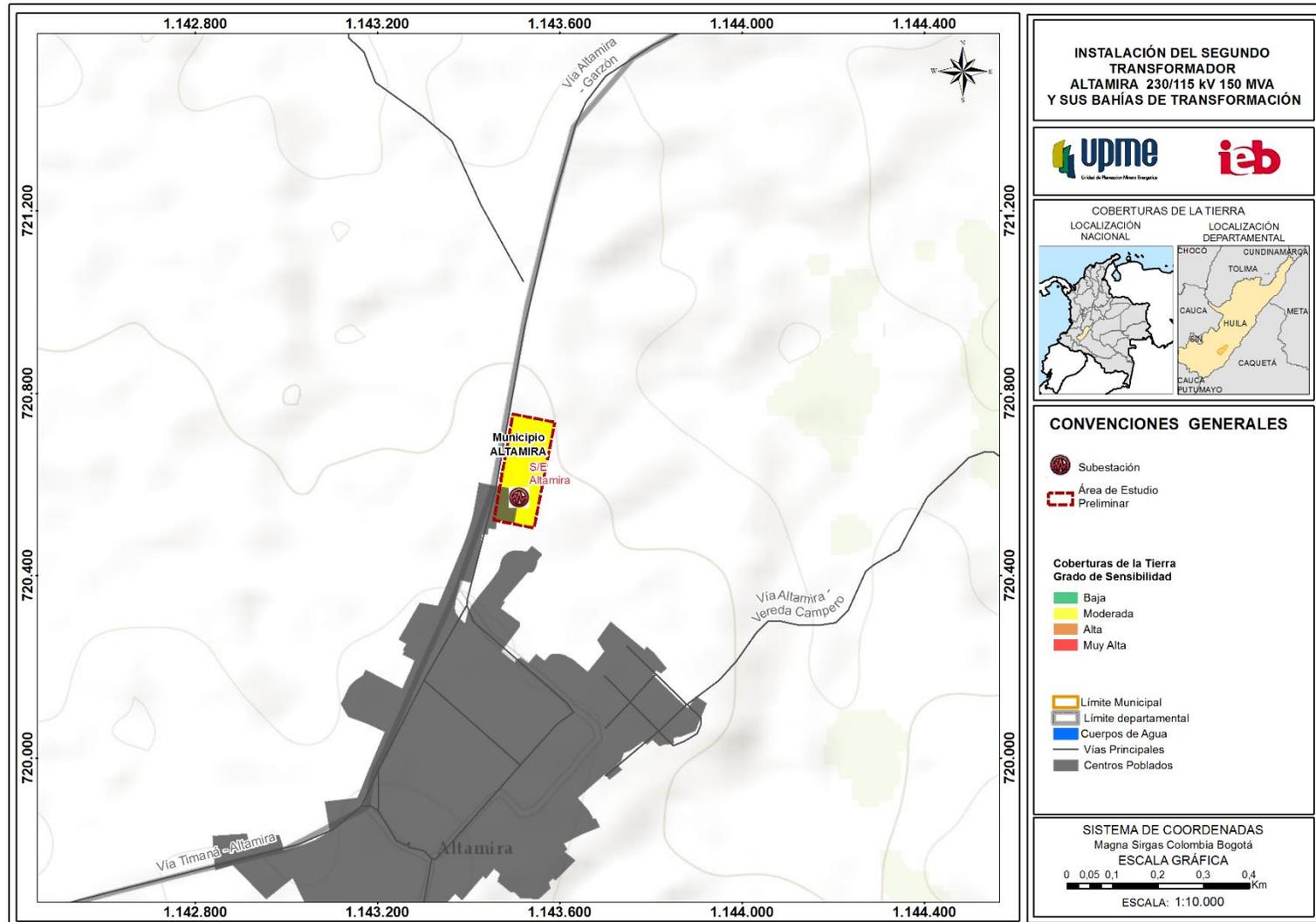
Para la zonificación, a cada cobertura se le asignó un peso diferente como se propone en el Anexo 1. Metodología. Dado que el AEP es una zona relativamente pequeña solo se identificó un tipo de cobertura a la cual se le asignó una sensibilidad moderada (Tabla 6.9 y Figura 6.8).

Tabla 6.9. Variable de zonificación coberturas de la tierra.

COBERTURAS DE LA TIERRA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Moderada	2	2,15	100,00

Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.8 Variable de zonificación coberturas de la tierra.



Fuente: consultor, 2016

6.2.1.2 Susceptibilidad a incendios.

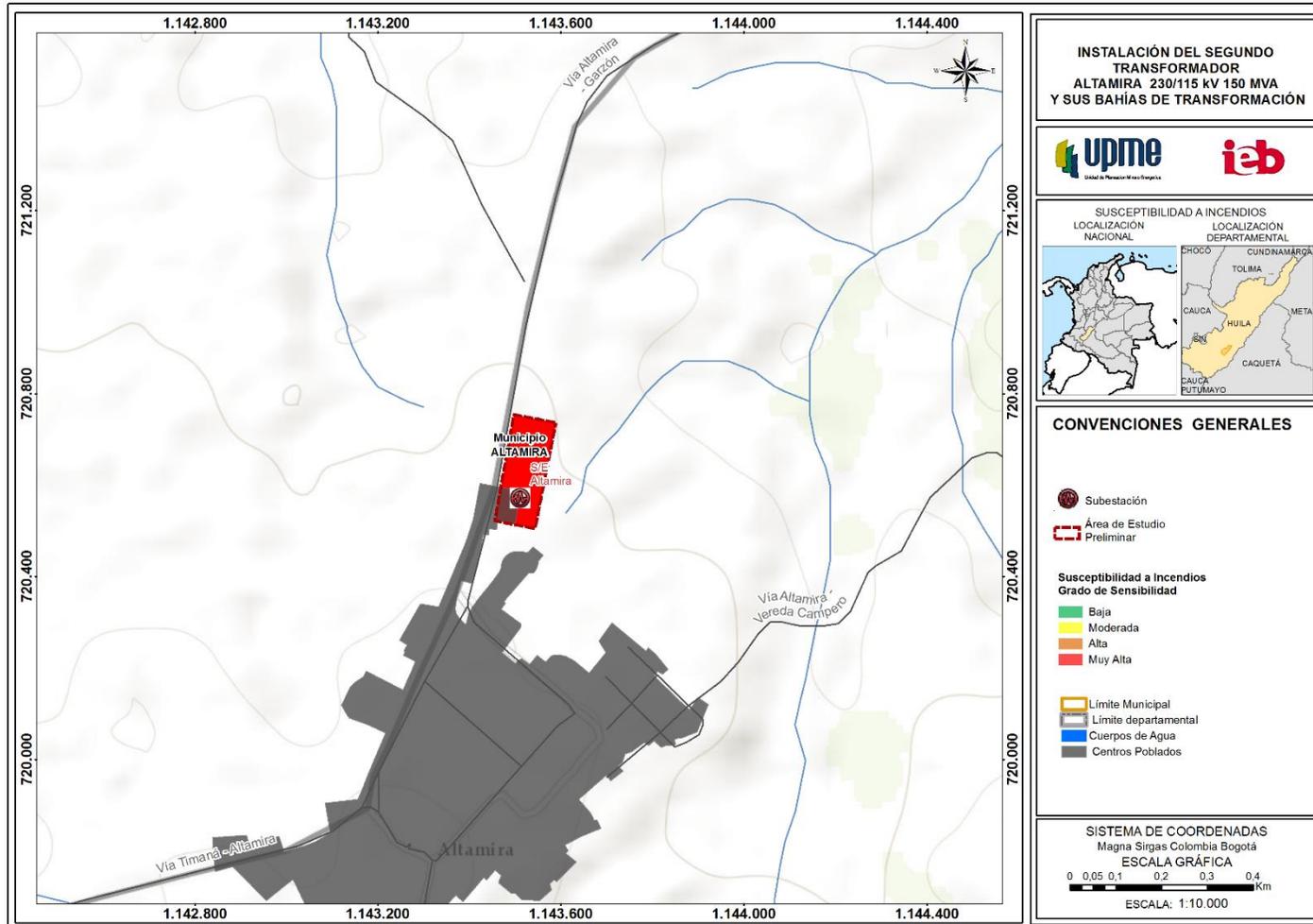
Para la zonificación se le asignó diferentes pesos a cada grado de sensibilidad a incendios como se propone en el Anexo 1. Metodología. Es de considerar que en el AEP se identificó una muy alta sensibilidad relacionada a los pastos (Tabla 6.10 y Figura 6.9).

Tabla 6.10. Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.

SUSCEPTIBILIDAD A INCENDIOS			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Muy Alta	4	2,15	100

Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.9 Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.



Fuente: consultor, 2016

6.2.2 ZONIFICACIÓN MEDIO BIÓTICO.

Con lo expuesto anteriormente la zonificación ambiental del componente biótico se basa en los pesos asignados en la Tabla 6.9 correspondiente a las sensibilidades obtenidas para las coberturas de la tierra y la Tabla 6.10 referente a las sensibilidades a incendios.

Es de resaltar que en el área no se identificaron áreas especiales para el medio biótico. Por tanto en la Figura 6.10 se presenta la zonificación biótica del proyecto, la cual obtuvo una sensibilidad moderada.

Tabla 6.11. Zonificación medio biótico.

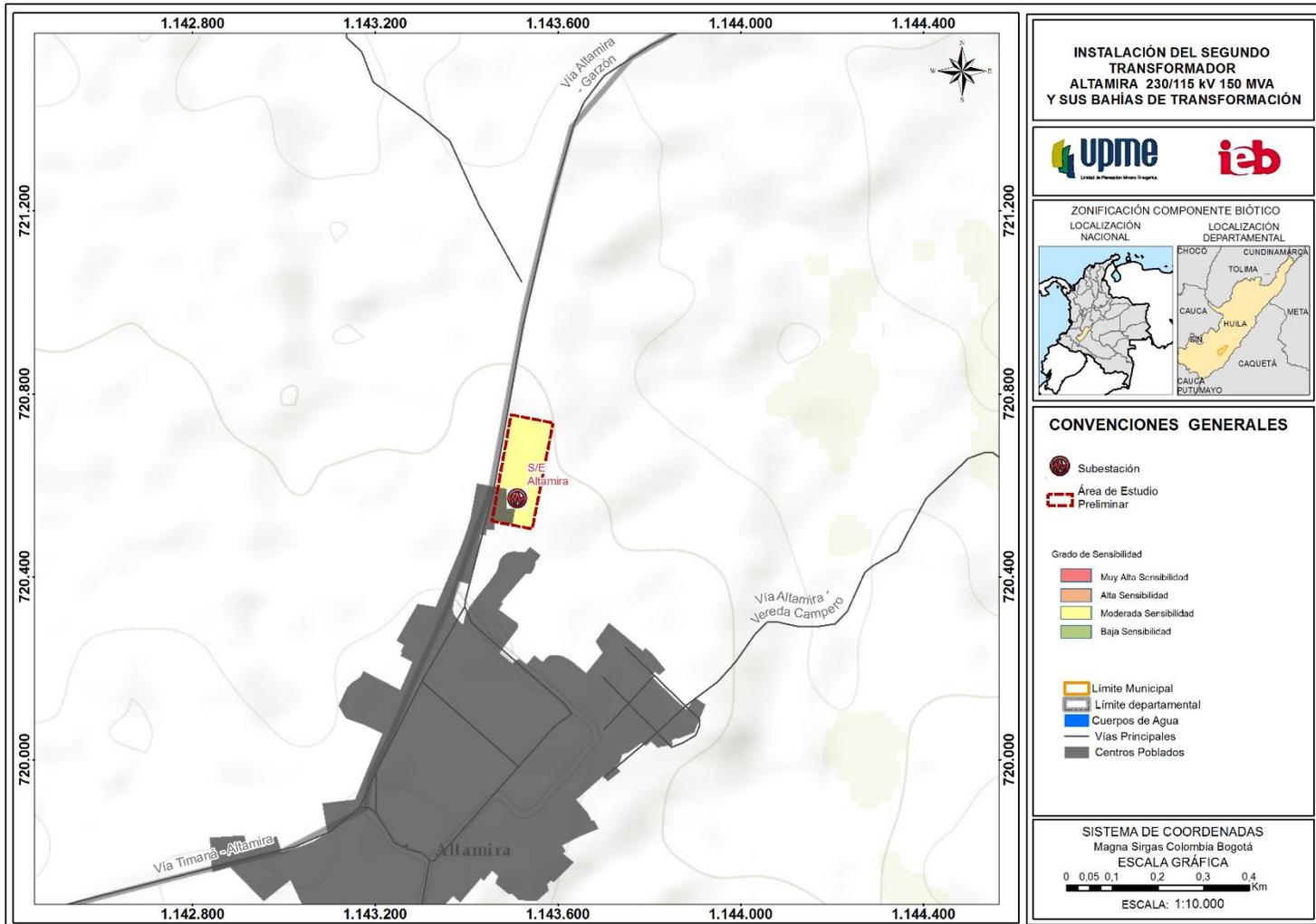
ZONIFICACIÓN MEDIO BIÓTICO		
GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA OCUPADA	% ÁREA OCUPADA
Muy Alta	0,00	0,00
Alta	0,00	0,00
Moderada	2,15	100,00
Baja	0,00	0,00

Fuente: consultor, 2016.

ALERTAS EVALUADAS DEL COMPONENTE BIÓTICO

1. La cobertura del AEP corresponde a pastos, dado que este tipo de cobertura hace referencia a un ecosistema ya intervenido, la diversidad que se puede encontrar es reducida.
2. Es de considerar que los pastos son altamente susceptibles a incendios, dado que el AEP se encuentra cercana a la zona urbana en caso de emergencia podría ser atendida con mayor facilidad.

Figura 6.10. Zonificación ambiental medio biótico.



Fuente: consultor, 2016

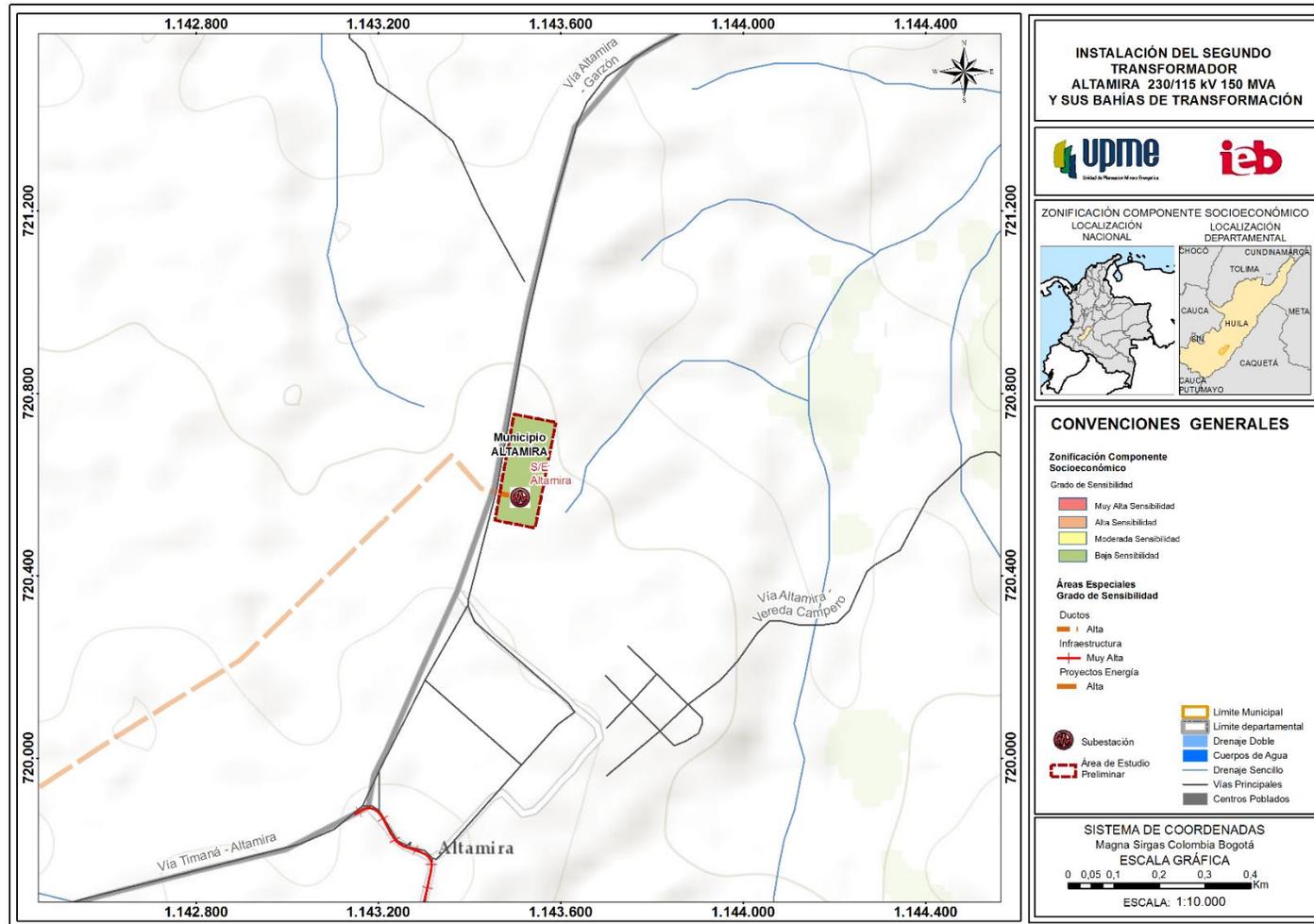
6.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Dentro de la información analizada en la caracterización, se realizó un sondeo completo por cada componente y se identificaron ciertas alertas, que entraron a clasificarse dentro de la zonificación:

- Análisis de comunidades étnicas. Dado que aparentemente en la zona de AEP del proyecto no hay presencia de comunidades étnicas, esta variable no fue incluida en la zonificación.
- Análisis del conflicto sociopolítico:
 - Dado el carácter rotacional y poco estable de los asentamientos de las ocurrencias en los hechos violentos, se decidió sacar la variable de análisis del conflicto sociopolítico de la zonificación; de requerirse información puntual, se recomienda revisar el capítulo de Caracterización para retomar más ampliamente la información por cada municipio.
- Análisis por sinergia o acumulación con proyectos:
 - Identificado [1] proyecto de Línea de transmisión. Calificación: Sensibilidad Alta (SA).
 - Identificado [1] proyecto vial. Calificación: Sensibilidad Alta.

En la **Figura 6.11** puede observarse gráficamente la zonificación. Como resultado se tiene una sensibilidad baja para el área de estudio preliminar.

Figura 6.11 Zonificación Medio Socioeconómico y Áreas Especiales



Fuente: Consultor, 2016

CONCLUSIONES

- Severidad de la erosión laminar y por cárcavamientos que afecta la periferia de la subestación Altamira. Adicionalmente se tiene en la región amenazas por fallamiento, sismicidad y un moderado índice de vulnerabilidad hídrica.
- El hecho que la subestación se encuentre cerca de zonas de pastizales, ganadería intensiva, con escasa cobertura vegetal incluso en cercanías a cuerpos de agua, y un agrietamiento de suelo, propicia el elevado grado de erosión. Las subestación Altamira es especialmente vulnerable ya que se encuentran en los piedemontes, donde el efecto hidrológico y climático intensifica aún más el proceso. La erosión se da por cárcavamiento justo en un drenaje intermitente a menos de 2 metros de una de las estructuras en H de una línea de transmisión.
- Se debe proteger la franja adyacente a las corrientes, ciénagas, lagos y lagunas, con un margen o ancho hasta de 30 metros paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce en cada orilla de corrientes y lagos, lo anterior con base en el Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- El Decreto 3600 de 2007, que regula sobre los determinantes para el ordenamiento del suelo rural, en su artículo 4 señala que las rondas hidráulicas hacen parte de la categoría de Áreas de Conservación y Protección Ambiental, en tanto áreas de especial importancia ecosistémica.
- El AEP se encuentra en zonas de pastos y cercana al área urbana, en este sentido la biodiversidad presente en el lugar puede llegar a ser reducida.
- Los pastos presentes en el área de estudio representan una mayor susceptibilidad a incendios ya que pueden llegar a ser más combustibles que otros tipos de coberturas.
- En el área de estudio no se encuentran bosques ni zonas de vegetación secundaria, por tanto la compensación no aplica.
- El área de estudio podría ser el nicho para algunas especies amenazadas por lo que se debe prestar atención a estas especies que son altamente sensibles a cambios.
- Dentro del AEP del Proyecto no se encontraron comunidades étnicas de tipo Palenquero, Raizal, Gitano (RROM), Afrodescendientes, ni Indígenas que fueran espacializables o cartografiables. La información disponible al respecto, corresponde a la reportada en los censos poblacionales del 2005, la consultada en el SIAC y la suministrada en el 2016 por el Ministerio del Interior, por tanto, se recomienda al inversionista adquirir información lo más actualizada posible que le permita tener un panorama amplio para la

toma de decisiones en cuanto a la presencia de comunidades étnicas pluriculturales.

- En cuanto a infraestructura dentro del AEP se identificó la línea de transmisión “Betania-Altamira-Mocoa-Pasto” y la vía “Santana-Mocoa-Neiva (la misma vía Altamira – Garzón)”.
- Se encontraron actos delictivos en el municipio de Altamira, sin embargo, dicha información no fue posible espacializarla.

RECOMENDACIONES

- A corto plazo se sugiere tomar acción en las inmediaciones de la subestación Altamira, ya que los suelos donde se encuentra están siendo afectados por fenómenos de erosión en cárcavas y surcos. El proceso activo se encuentra distribuido a unos cuantos metros de la entrada de la línea Betania- Altamira.
- Las especies tanto de flora como de fauna con algún grado de amenaza que se mencionan, se indicaron a partir de información secundaria, en muchas ocasiones se refieren a grandes extensiones de territorio donde las poblaciones cambian y se pueden desplazar. Por tanto se sugiere comprobar la información de las especies mencionadas.
- La susceptibilidad a incendios es una aproximación inicial a esta temática, para tener más detalles se recomienda realizar un mapa de amenazas por incendios que contenga información histórica, física y estadística.
- Se recomienda realizar consultas de información en cuanto a comunidades étnicas a las secretarías de Cultura Municipales y Departamentales y al Ministerio del Interior.
- Se recomienda realizar consultas de información en cuanto a Hallazgos arqueológicos al ICANH con el fin de conocer con mejor amplitud la existencia de elementos arqueológicos que puedan ser de gran importancia para el proyecto.
- Se recomienda realizar consultas de información en cuanto a conflicto sociopolítico al Ministerio de Defensa y ahondar un poco más sobre la restitución de tierras y como será esta dinámica en años venideros.
- Se recomienda realizar consultas de información en cuanto a la infraestructura de los diversos municipios y departamentos, para el tema de vías, aeropuertos, centros de interés, etc. Que le puedan dar al inversionista un mejor panorama frente a los elementos estructurantes de los ordenamientos territoriales dentro del municipio involucrado en el proyecto.
- Se aconseja investigar sobre la normatividad aplicable al proyecto y el detalle de las posibilidades y condicionantes del Esquema de Ordenamiento Territorial de Altamira. En el anexo de Normatividad, se deja un compendio importante de normatividad de tipo ambiental, que el inversionista debe ajustar dependiendo de las características e implicaciones del Proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 160 Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones. (3, agosto, 1994).

DANE. Dirección de Censos y demografía. Colombia, una Nación Multicultural 2007

Departamento Nacional de Planeación. 2011. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. "Prosperidad para todos". Versión radica ante el Congreso de la República el día 4 de febrero de 2011.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Fichas de Caracterización Territorial. Ficha web, Bogotá, Colombia. 2016

GONZÁLEZ, Camilo., CENTRO DE MEMORIA PAZ Y RECONCILIACIÓN. Las zonas de reserva ya existen [en línea]. <http://centromemoria.gov.co/cendoc/Procesodepaz/1.Politica-de-desarrollo-agrario-integral/Documentosrelacionados/LAS_ZONAS_DE_RESERVA_CAMPESINA_YA_EXISTEN.pdf>

GROOT, Ana María., MORA, Santiago. Y BANCO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Colombia prehispánica: Regiones arqueológicas-VIII Macizo Colombiano-Alto Magdalena [en línea]. <<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/arqueologia/prehisp/cp15.htm>> [citado en 21 de diciembre de 2016].

HERRERA, Leonor. Y BANCO DE LA República DE COLOMBIA. Colombia prehispánica: Regiones arqueológicas-XI Amazonía Colombiana [en line]. <<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/arqueologia/prehisp/cp19.htm>> [citado en 21 de diciembre de 2016].

JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA, INCORA. Acuerdo 024. (25, noviembre, 1996). Por el cual se fijan los criterios generales y el procedimiento para seleccionar y delimitar las Zonas de Reserva Campesina de que tratan el Capítulo XIII de la Ley 160 de 1994 y el Decreto 1777 de 1996 y se dictan otras disposiciones.

JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA, INCORA. Acuerdo 028. Por el cual se adoptan los criterios metodológicos que permitan identificar, delimitar y seleccionar las zonas de reserva campesina y las de zonas de desarrollo empresarial, se establece el procedimiento para su concertación y señalamiento y se dictan otras disposiciones. (18, diciembre, 1995).

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Decreto 2663. Por la cual se crea la Agencia Nacional de Tierras, ANT, se fija su objeto y estructura. (7, diciembre, 2015).

Michel Wieviorka. El conflicto social. l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, France.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Decreto 1777. Por el cual se reglamenta parcialmente el capítulo XIII de la Ley 160 de 1994, en lo relativo a las Zonas de Reservas Campesinas. (1, octubre, 1996).

MINISTERIO DE CULTURA. Diversidad Cultural. Derechos Reservados © Ministerio de Cultura. Bogotá D.C.- Colombia. ISBN 958 – 8250 – 18 – 8. 2013.

MINISTERIO DE CULTURA. manual para inventarios de bienes culturales inmuebles; dirección de patrimonio. Derechos Reservados © Ministerio de Cultura. Bogotá D.C.- Colombia. ISBN 958 – 8250 – 18 – 8. 2005.

MINISTERIO DE CULTURA. manual para inventarios de bienes culturales inmuebles; dirección de patrimonio. Derechos Reservados © Ministerio de Cultura. Bogotá D.C.- Colombia. ISBN 958 – 8250 – 18 – 8. 2005.



20 años

upme

Unidad de Planeación Minero Energetica

Av. Calle 26 N° 69D - 91, Torre1 - Piso 9º, Bogotá D.C.
PBX (57) 1 222 06 01 FAX: 221 95 37
Línea Gratuita Nacional 018000 911 729
www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

