

ANÁLISIS ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR Y ALERTAS TEMPRANAS

**PROYECTO INSTALACIÓN DEL TERCER
TRANSFORMADOR 220/66 kV EN LA SUBESTACIÓN
EL BOSQUE CONVERTIBLE A 220/110 kV Y BAHÍA
ASOCIADA EN 66 KV CONVERTIBLE A 110 kV.**

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA UPME STR 02 - 2017

**BOGOTÁ D.C.,
Abril, 2017**

ÍNDICE GENERAL

1	GENERALIDADES.....	15
1.1	INTRODUCCIÓN	15
1.1.1	Justificación	15
1.1.2	Estructura del Documento:.....	15
1.1.3	Mecanismos DE PROCESAMIENTO y análisis de la información.....	17
1.2	OBJETIVOS	18
1.2.1	OBJETIVO GENERAL	18
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
2.	MARCO LEGAL	21
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	22
3.1	LOCALIZACIÓN	22
3.2	CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	26
4.	VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO	28
4.1	SUBESTACIÓN EL BOSQUE Y SUS ALREDEDORES	28
4.1.1	INTERÉS:	28
4.1.2	UBICACIÓN	28
4.1.3	CONCLUSIONES DE LA VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO	30
5.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR	32
5.1	MEDIO FÍSICO.....	32
5.1.1	GEOLOGÍA	32
5.1.1.1	Geología General	33
5.1.1.2	Tectónica.....	34
5.1.1.3	Vulcanismo de lodo	37
5.1.1.4	Sismicidad	37
5.1.2	RELIEVE.....	37
5.1.2.1	Geomorfología.....	38
5.1.2.2	Paisaje	38
5.1.2.3	Erosión.....	41
5.1.3	SUELOS	41
5.1.3.1	Capacidad agrológica.....	41
5.1.3.2	Uso actual, potencial y conflicto en el uso del suelo.....	41
5.1.3.3	Caracterización geotécnica	42
5.1.4	HIDROGEOLOGÍA.....	42
5.1.5	HIDROGRAFÍA.....	45
5.1.5.1	Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias:	48
5.1.6	USOS DEL AGUA	50
5.1.6.1	Distrito turístico y cultural Cartagena de indias.....	50
5.1.7	CLIMATOLOGÍA	53
5.1.7.1	Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias:	53
5.1.8	DESCRIPCIÓN GENERAL DE FENÓMENOS HIDROLÓGICOS RECURRENTE POTENCIALMENTE DESTRUCTIVOS.....	58
5.1.9	RONDAS HÍDRICAS	61
5.1.10	CONCLUSIONES.....	62
5.2	MEDIO BIÓTICO.....	63

5.2.1	ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL.....	64
5.2.1.1	Ecosistemas estratégicos.....	64
5.2.1.2	Áreas de orden Cuenca:	64
	Áreas de orden Municipal.....	64
5.2.2	BIOMAS.....	65
5.2.3	ZONAS DE VIDA.....	66
5.2.3.1	Zonas de vida orden de Cuenca.....	66
5.2.4	Ecosistemas/Distritos Biogeográficos.....	69
5.2.4.1	Ecosistemas orden Cuenca.....	69
5.2.5	COBERTURAS DE LA TIERRA.....	72
5.2.5.1	Coberturas orden Cuenca.....	72
5.2.6	FLORA.....	74
5.2.6.1	Flora orden cuenca.....	74
5.2.6.2	Especies amenazadas de orden departamental.....	75
5.2.7	FAUNA.....	76
5.2.7.1	Fauna orden cuenca.....	77
5.2.7.2	Especies amenazadas de orden departamental.....	78
5.2.7.3	Aves migratorias orden departamental.....	80
5.2.8	Susceptibilidad A INCENDIOS.....	82
5.2.9	Compensación por pérdida de biodiversidad.....	82
5.3	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	85
5.3.1	Introducción.....	85
5.3.2	Dimensión Espacio- Demográfica.....	87
5.3.3	Comunidades Étnicas.....	90
5.3.4	Conflicto Sociopolítico.....	91
	• Restitución de tierras.....	93
5.3.5	Sinergia con Proyectos.....	95
	ALERTAS IDENTIFICADAS:.....	98
6.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR.....	101
6.1	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO FÍSICO.....	101
6.1.1	variables ZONIFICACIÓN ambiental medio FÍSICO.....	101
6.1.1.1	Amenaza sísmica.....	101
6.1.1.2	Índices de vulnerabilidad hídrica.....	101
6.1.1.3	Amenaza por Licuación.....	103
6.1.2	áreas especiales.....	105
6.1.3	zonificación medio FÍSICO.....	105
6.2	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO.....	110
6.2.1	variables zonificación ambiental medio biótico.....	110
6.2.1.1	Coberturas de la tierra.....	110
6.2.1.2	Susceptibilidad a incendios.....	112
6.2.2	zonificación medio BIÓTICO.....	112
6.3	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	115
	CONCLUSIONES.....	119
	RECOMENDACIONES.....	121
	BIBLIOGRAFÍA.....	122

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1 Estructura del documento de Alertas Tempranas del proyecto Instalación del Tercer Transformador 220/66 kV en la Subestación El Bosque Convertible A 220/110 kV y Bahía Asociada en 66 kV Convertible A 110 kV	15
Tabla 3.1 Coordenadas del área de estudio preliminar del proyecto Instalación del Tercer Transformador 220/66 kV en la Subestación El Bosque Convertible a 220/110 kV y Bahía Asociada En 66 kV Convertible a 110 kV	22
Tabla 5.1. Cronoestratigrafía de las unidades geológicas cerca al área de estudio.	33
Tabla 5.2 Caracterización hidrográfica.....	46
Tabla 5.3. Biomas en el área de estudio.	66
Tabla 5.4. Zonas de vida en el área de estudio.	66
Tabla 5.5. Ecosistemas en el área de estudio.....	69
Tabla 5.6. Coberturas de la tierra en el área de estudio.	72
Tabla 5.7: especies vegetales presentes en la zona de Cartagena.....	74
Tabla 5.8. Especies vegetales amenazadas, departamento de Bolívar.	75
Tabla 5.9. Reptiles reportados en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.	77
Tabla 5.10. Mamíferos reportados en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.	77
Tabla 5.11. Aves reportadas en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.	77
Tabla 5.12. Ictiofauna reportadas en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.....	78
Tabla 5.13. Especies fauna amenazadas, departamento de Bolívar.....	79
Tabla 5.14 Bienes de Interés Cultural dentro del AEP del Proyecto SE El Bosque.	88
Tabla 6.1. Variables de zonificación componente físico.	101
Tabla 6.2. Variable de zonificación amenaza sísmica.	101
Tabla 6.3. Variable de zonificación a índice de vulnerabilidad hídrica.....	101
Tabla 6.4. Variable de zonificación Amenaza por licuación	103
Tabla 6.5. Evaluación de las alertas tempranas en el área de estudio.....	109
Tabla 6.6 Zonificación componente físico	109
Tabla 6.7. Variables de zonificación componente biótico.	110
Tabla 6.8. Variable de zonificación coberturas de la tierra.	110
Tabla 6.9. Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.....	112
Tabla 6.10. Zonificación medio biótico.....	112
Tabla 6.11. Evaluación de alertas medio biótico.....	115
Tabla 6.12 Clasificación de variables dentro de zonificación y áreas especiales.	116
Tabla 6.13. Evaluación de alertas tempranas.	117

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1. Flujograma de la metodología para la elaboración del análisis de área de estudio.	19
Figura 3.1 Autoridades Ambientales dentro de la Localización geográfica del Proyecto	23
Figura 3.2 Cuencas Hidrográficas en la Localización geográfica del Proyecto.....	24
Figura 3.3 POMCAS Y POT dentro de la Localización geográfica del Proyecto.....	25
Figura 5.1. Geología del área de estudio.	36
Figura 5.2. Geomorfología del área de estudio según INVEMAR.....	39
Figura 5.3. Paisaje de la zona de estudio,	40
Figura 5.4. Uso actual del suelo urbano en el área de estudio.	43
Figura 5.5. Licuación de suelos en el área de estudio.	44
Figura 5.6 Caracterización hídrica en el área de estudio.	47
Figura 5.7 Usos del Agua en el área de estudio.....	52
Figura 5.8 Provincias climáticas según el índice de Caldas-Lang en el área de estudio.	56
Figura 5.9 Precipitaciones en el área de estudio.....	57
Figura 5.10 Inundaciones en el área de estudio.	60
Figura 5.12 Áreas de manejo especial del área de estudio.	67
Figura 5.13. Biomas en el área de estudio.	68
Figura 5.14. Zonas de vida en el área de estudio.....	70
Figura 5.15 Ecosistemas en el área de estudio.....	71
Figura 5.16 Coberturas de la Tierra en el área de estudio.....	73
Figura 5.17. Aves migratorias reportadas en el departamento de Bolívar.	81
Figura 5.18. Susceptibilidad a incendios en el área de estudio.....	83
Figura 5.19. Compensación por pérdida de biodiversidad en el área de estudio.	84
Figura 5.20 Dimensión Espacio -Demográfica en el área de estudio.....	89
Figura 5.21 Comunidades Étnicas dentro del área de estudio.	92
Figura 5.22 Mapa Nacional de Restitución de tierras de Colombia	96
Figura 5.23 Proyectos e infraestructura en el área de estudio.....	99
Figura 6.1 Variable de zonificación índice de vulnerabilidad hídrica.	102
Figura 6.2 Variable de zonificación Amenaza por licuación.	104
Figura 6.3. Zonificación ambiental medio físico.....	106
Figura 6.4. Zonificación áreas especiales.....	107
Figura 6.5. Zonificación ambiental medio físico y áreas especiales.	108
Figura 6.6 Variable de zonificación coberturas de la tierra.	111
Figura 6.7 Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.....	113
Figura 6.8. Zonificación ambiental medio biótico.	114
Figura 6.9. Zonificación Medio Socioeconómico Y Áreas Especiales.....	118

LISTADO DE GRÁFICAS:

Gráfica 5.1 Temperatura media mensual para Cartagena de Indias. 54
Gráfica 5.2 Gráfica de precipitación media mensual para Cartagena de Indias. 54
Gráfica 5.3 Gráfica de evaporación media mensual para Cartagena de Indias. 55
Gráfica 5.4 Gráfica de brillo solar mensual para Cartagena de Indias. 55
Gráfica 5.5 Estadísticas de los Hechos Violentos en el Distrito de Cartagena. 93

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4.1. Fotografías en el área de estudio	29
Fotografía 5.3.1 Restitución de tierras en el Caribe	94

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Metodología Análisis Área de Estudio Preliminar y Alertas Tempranas
- Anexo 2. Normatividad
- Anexo 3. Correspondencia
- Anexo 4. Cartografía General
- Anexo 5. Cartografía de Zonificación Ambiental
- Anexo 6. Registro Fotográfico

SIGLAS
























CAR's	Corporaciones Autónomas Regionales
IANH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICANH	Instituto Colombiano de Antropología e Historia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PBOT	Planes Básicos de Ordenamiento Territorial
POMCA's	Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas
POT	Planes de Ordenamiento Territorial
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIG-OT	Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial

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.

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS					
		<p align="center">PROYECTO INSTALACIÓN DEL NUEVO TRANSFORMADOR 220/66 kV EN LA SUBESTACIÓN EL BOSQUE CONVERTIBLE A 220/110 kV Y BAHÍA ASOCIADA EN 66 KV CONVERTIBLE A 110 kV.</p>			
					
Alerta Identificada	Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
	ALERTAS TEMPRANAS				    
IDENTIFICADA	MEDIO FISICO				EVALUADA
SI					NIVEL
	Amenaza por sismicidad				
	Índices de Vulnerabilidad hídrica				
	Amenaza por licuación				
	Amenaza por inundación fluvial				
	Amenaza por inundación fuerte por ascenso en el nivel del mar				

LISTADO DE ALERTAS TEMPRANAS IDENTIFICADAS Y EVALUADAS					
		PROYECTO INSTALACIÓN DEL NUEVO TRANSFORMADOR 220/66 kV EN LA SUBESTACIÓN EL BOSQUE CONVERTIBLE A 220/110 kV Y BAHÍA ASOCIADA EN 66 kV CONVERTIBLE A 110 kV			
					
Alerta Identificada	Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
	ALERTAS TEMPRANAS				
IDENTIFICADA	MEDIO BIÓTICO				EVALUADA
SI					NIVEL
	Coberturas de la tierra				
	Susceptibilidad a incendios				

EVALUACIÓN ALERTAS TEMPRANAS							
ALERTAS TEMPRANAS							
			Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
No.	VARIABLE	RESULTADO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE ALERTA			
		Grado de sensibilidad					
1	Comunidades Raizales	SA	Se presentan pocos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 30/100. Corresponde a una alerta nivel 3				
2	Comunidades Palanqueras	SA	Se presentan ciertos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 30/100. Corresponde a una alerta nivel 3				
3	Comunidades Rrom/Gitanos	SM	Se presentan ciertos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 1/100. Corresponde a una alerta nivel 2				
4	Centros Poblados /Cabeceras Municipales	SMA	El AEP se encuentra inmersa en zona urbana del Distrito de Cartagena, por tanto es de gran importancia analizar al detalle el POT correspondiente, en caso de considerar obras fuera de la subestación.				

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 Construcción de la Tercera Bahía de Transformación a 220 kV en la Subestación El Bosque, 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 criterio la metodología para estudios de Alertas Tempranas de la UPME.

Tabla 1.1 Estructura del documento de Alertas Tempranas del proyecto Instalación del Tercer Transformador 220/66 kV en la Subestación El Bosque Convertible A 220/110 kV y Bahía Asociada en 66 kV Convertible A 110 kV

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 y caracterización del área de estudio preliminar, zonificación por componentes según los criterios técnicos (construcción-operación), económicos y ambientales (físico-bióticos y socioculturales).

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.
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.
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 de "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 seis (6) anexos:

Anexo 1. Metodología.

Anexo 2. Normatividad.

Anexo 3. Correspondencia.

Anexo 4. Información Cartográfica.

Anexo 5. Zonificación Ambiental.

Anexo 6. Geodatabase.

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 Construcción de la Tercera Bahía de Transformación a 220 kV en la Subestación El Bosque, 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 del Medio Ambiente y Desarrollo, 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 POT vigente del Distrito de Cartagena de Indias y el Plan de Desarrollo del Distrito; 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 evidenciaron 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

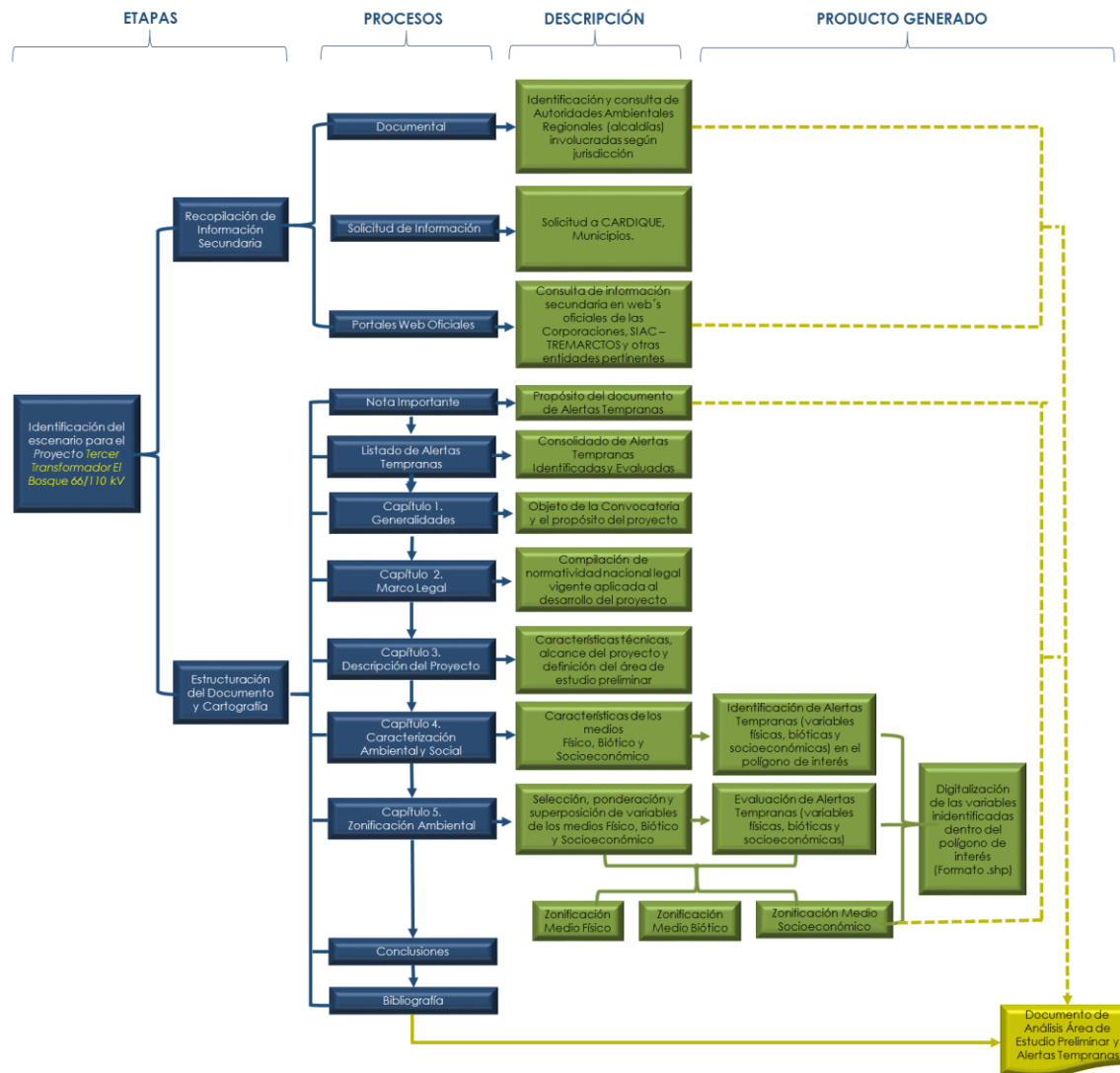
Identificar de manera temprana las posibles Alertas y condicionantes de tipo ambiental, específicamente en los medios físico, biótico y socioeconómico, y las condicionantes de tipo técnico, para el desarrollo de las obras objeto del presente proyecto, con el fin de servir como guía a los inversionistas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

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

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



Fuente: Consultor, 2016.

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.**

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 citadas 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.
- ✚ 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).
- ✚ POT Cartagena: Decreto 0977 de 2001.
- ✚ Plan De Ordenamiento y Manejo De La Cuenca Hidrográfica Arroyos Directos Al Caribe Sur-Ciénaga De La Virgen; Acuerdo 002 De 2011.
- ✚ 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).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN

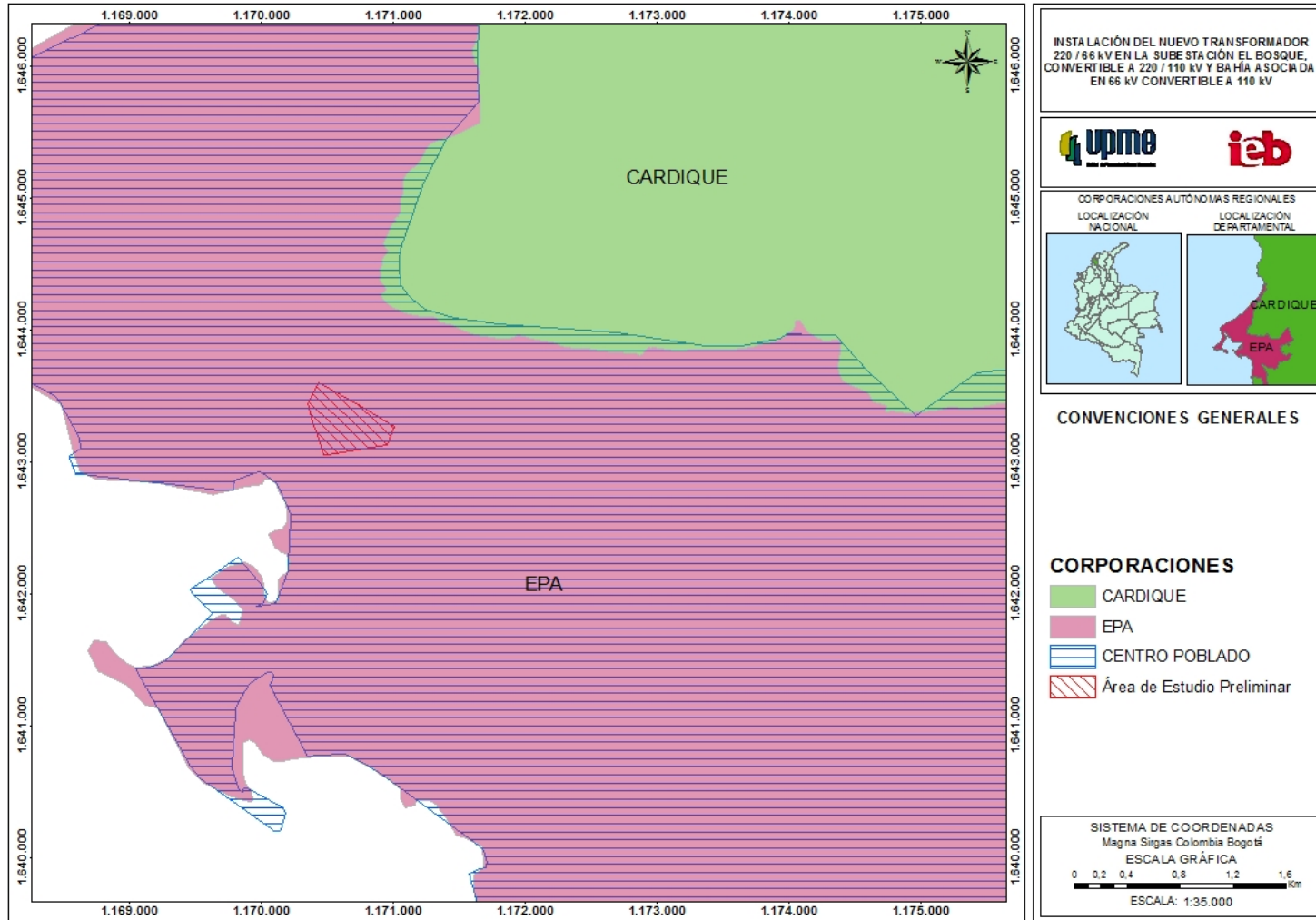
El área de estudio preliminar UPME para el Proyecto "Instalación del Tercer Transformador 220/66 kV en La Subestación El Bosque Convertible a 220/110 kV y Bahía Asociada en 66 kV Convertible a 110 kV", se encuentra ubicada en el Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, departamento de Bolívar (Tabla 3.1, Figura 3.1, la Figura 3.2 y la Figura 3.3).

Tabla 3.1 Coordenadas del área de estudio preliminar del proyecto Instalación del Tercer Transformador 220/66 kV en la Subestación El Bosque Convertible a 220/110 kV y Bahía Asociada En 66 kV Convertible a 110 kV

ID	NODO	COORDENADAS MAGNA ORIGEN BOGOTÁ	
		ESTE	NORTE
0	A	841934,449	1642991,714
1	B	841816,779	1643383,172
2	C	841878,877	1643538,151
3	D	842469,21	1643200,747
4	E	842412,162	1643063,306

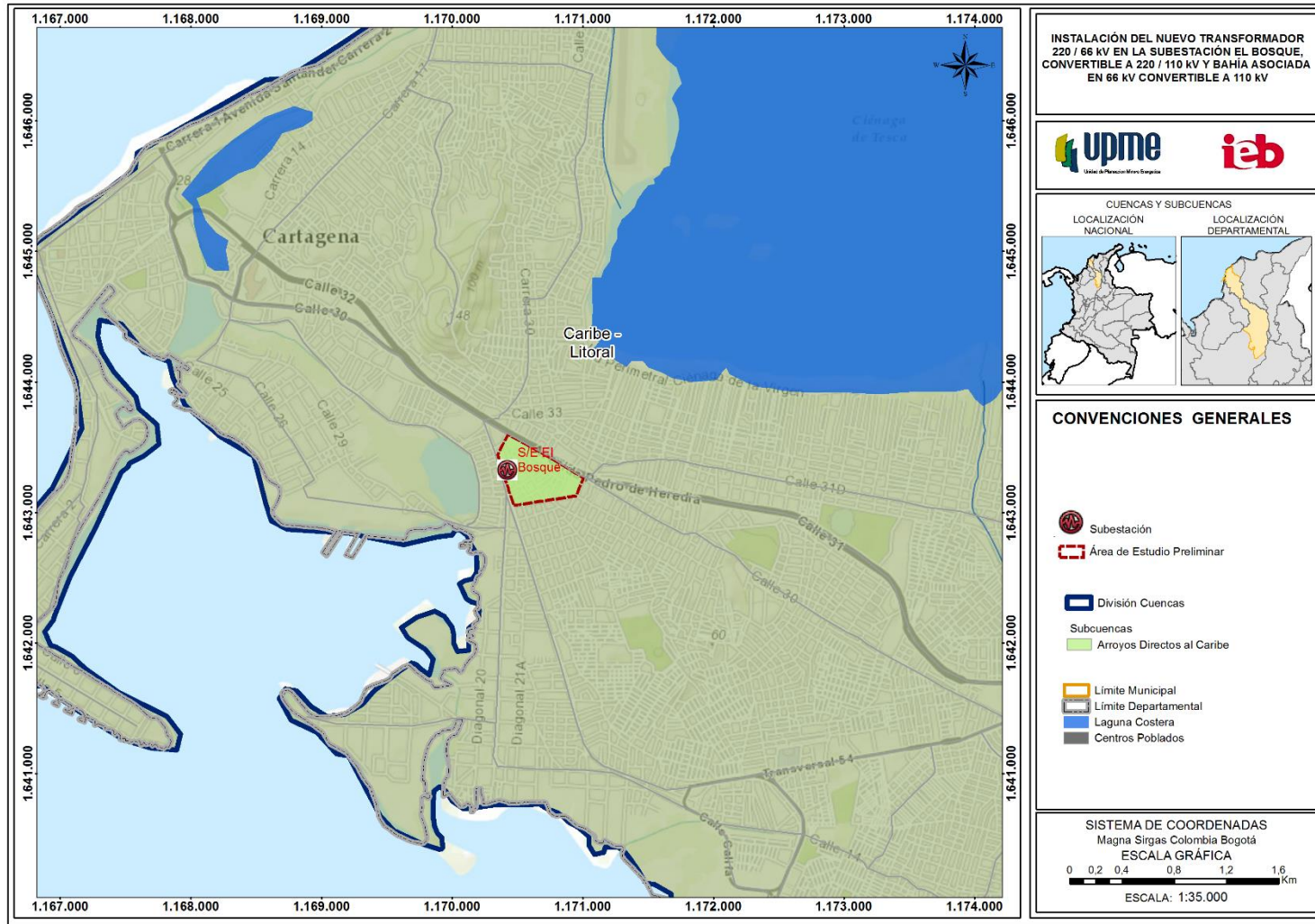
Fuente: consultor, 2016.

Figura 3.1 Autoridades Ambientales dentro de la Localización geográfica del Proyecto



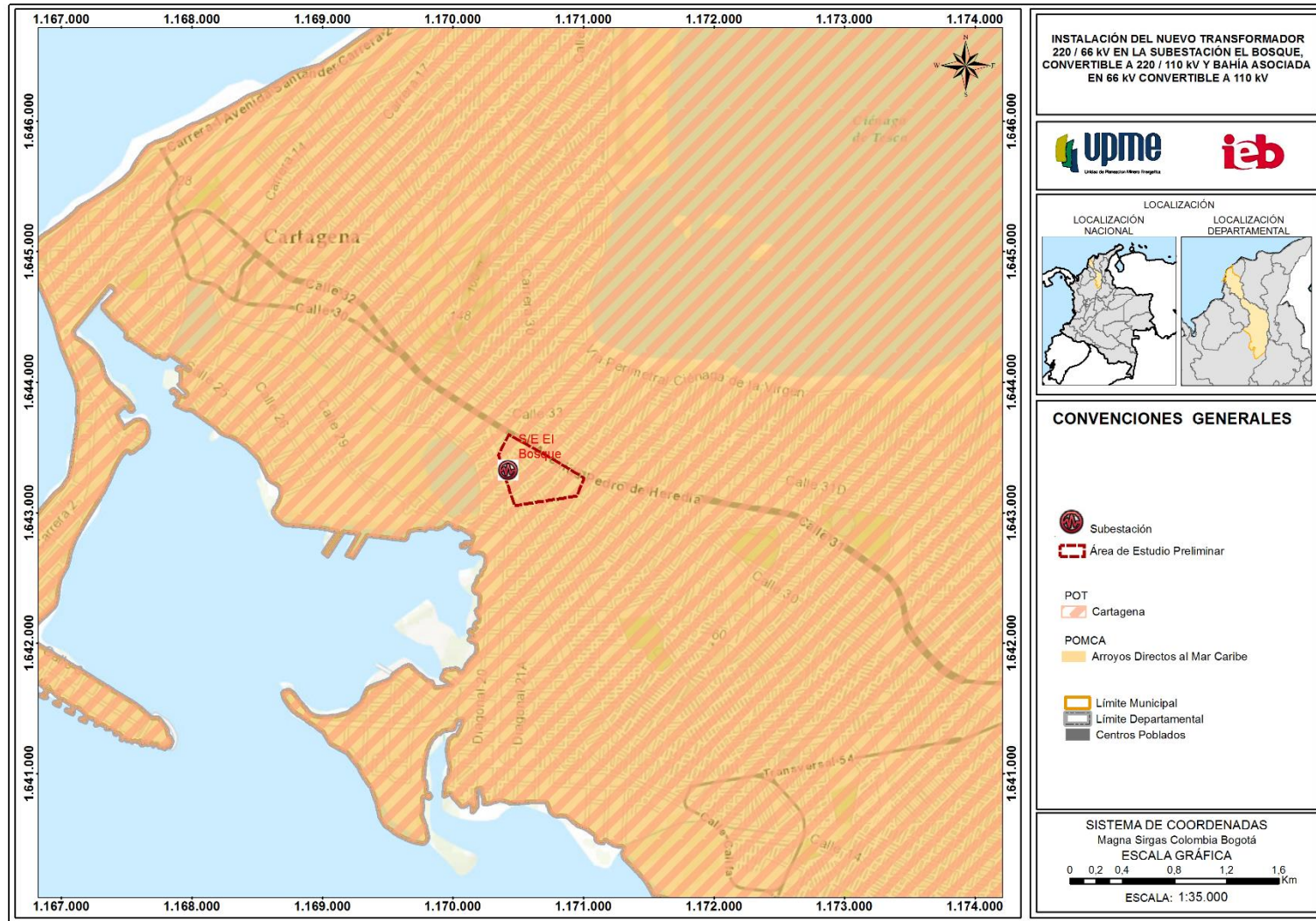
Fuente: Consultor, 2016

Figura 3.2 Cuencas Hidrográficas en la Localización geográfica del Proyecto



Fuente: Consultor, 2016

Figura 3.3 POMCAS Y POT dentro de la Localización geográfica del Proyecto



Fuente: Consultor, 2016

3.2 CARACTERÍSTICAS Y ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de un transformador trifásico en la subestación El Bosque de 150 MVA de capacidad, 220/66 convertible 220/110 kV. Adicionalmente se deberá construir una bahía de transformación en configuración doble barra más seccionador de transferencia en 110 kV, en tecnología GIS, la cual deberá ser energizada en 66 kV.

Deberán considerarse las adecuaciones de terreno, sistema de puesta a tierra, apantallamiento, control, protecciones y servicios auxiliares que sean del caso, de acuerdo con lo descrito en el Anexo 1 de los Documento de Selección del Inversionista (DSI).

CAPÍTULO 4



4. VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO

4.1 SUBESTACIÓN EL BOSQUE Y SUS ALREDEDORES

4.1.1 INTERÉS:

La visita a la subestación El Bosque se basó en la recolección de datos en sitios puntuales ubicados en una periferia de hasta 2 km de la subestación. El principal objetivo es la caracterización de variables del componente biótico, socioeconómico y especialmente físico para complementar el nivel de sensibilidad que pueden tener dichas variables.

4.1.2 UBICACIÓN

La subestación El Boque se encuentra situada en el Barrio Martínez Martelo de la Ciudad de Cartagena, limitada por la carrera 24, la Diagonal 22, la transversal 33 y la carrera 22. Es punto de convergencia entre una zona de uso comercial hacia el noreste y residencial hacia el sureste. En donde la principal actividad comercial es el almacenamiento de alimentos. Por otra parte, la zona residencial es de bajos recursos, registrando un estrato 2.

La Ciénaga Las Quintas ubicada a menos de dos cuadras de la subestación posee manglares hacia su costado oeste. Se encuentra en un avanzado estado de contaminación por vertimientos indiscriminados de residuos sólidos y aguas servidas. Es tan evidente el problema de alcantarillado en los alrededores de la subestación que a menos de una cuadra, las calles se encuentran permanentemente inundadas. El represamiento en esta zona se puede deber a la presencia de una depresión topográfica justo al lado de la Ciénaga Las Quintas, que impide que el agua continúe hacia la ciénaga.

No hay sistema de alcantarillado pluvial, las vías se encuentran pavimentadas pero el alcantarillado sanitario presenta problemas. En este caso se identifica como amenaza más que la inundación fluvial o de escorrentía, una amenaza por ascenso de la marea.

Además de la amenaza por inundación se encuentra la licuación por la presencia de suelos arenosos muy sueltos bien seleccionados; asimismo cercano se encuentra el cerro de la Popa, que aunque está cerca y pueda generar caída de roca o cualquier otra remoción en masa, no afectaría directamente a la zona de la subestación ya que se encuentra a 1 kilómetro de la misma.

Uno de los aspectos sociales y culturales de esta zona es la mala disposición de los residuos y la baja sanidad en vías y aceras. Los malos y casi nulos sistemas de drenajes y el mal estado de las vías permiten que constantemente se inunde las cercanías a la subestación por el desbordamiento de los alcantarillados.

La cobertura vegetal es menor del 10% en las inmediaciones a la subestación. Las pocas zonas densas en árboles y cultivos se ubican en el pie del Cerro de la Popa al norte de la Subestación. Dentro de la subestación se encuentran almendros, mangos, palmeras y algunos arbustos generando una cobertura que alcanza casi el 15%.

En términos sociales, el barrio presenta conflictos por grupos de expendios de drogas y bandas delincuenciales que afectan la zona por robos. Otro conflicto importante fue la reubicación en años anteriores del Mercado Bazurto, con el fin de proteger las zonas de interés patrimonial importantes para el distrito. Este hecho generó el desplazamiento interno de habitantes de Cartagena.

Fotografía 4.1. Fotografías en el área de estudio



Fuente: consultor, 2016.

4.1.3 CONCLUSIONES DE LA VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO

La planificación de una posible ampliación de la subestación externamente es muy poco probable, ya que corresponde a un barrio de expansión urbana para usos industriales y comerciales, y no existen predios sin construcciones a sus alrededores. El mal alcantarillado, los nulos drenajes en las calles y sobre todo la cultura ciudadana del manejo de residuos sólidos en las calles propician una problemática ambiental que aún no ha sido atendida por la administración municipal, especialmente en los barrios más pobres.

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 geoformas), territorio (usos actuales) y cuáles deberían ser sus usos potenciales con el fin de promover una buena gestión en el recurso.
3. Análisis de susceptibilidad a eventos físicos como sismos, erosión y remoción en masa y que tan relevante es para la subestación.
4. Análisis y descripción de las características hidrológicas más importantes por municipio de influencia a escala de cuenca hidrográfica.
5. Análisis y descripción de las condiciones climáticas mensuales multianuales.
6. Análisis de susceptibilidad a eventos hidroclimatológicos potencialmente nocivos como inundaciones, tormentas eléctricas, huracanes entre otros.
7. 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.

5.1.1.1 Geología General

La zona de Cartagena está conformada por depósitos y rocas sedimentarias formados desde el mioceno hasta el presente. Éstas pertenecen al Cinturón Plegado del Sinú, que junto con el Cinturón Plegado de San Jacinto conforman más de 12 km de espesor de un gran terreno tectónico del caribe colombiano de rocas sedimentarias. El basamento de estas secuencias falladas y plegadas de rocas, son rocas máficas y ultramáficas. Estas secuencias de rocas fueron formadas por la acreción al margen continental suramericano y las estructuras compresivas de gran extensión llamadas, Anticlinorios*. Gran parte del pliegue no se encuentra en superficie; conforma la plataforma del Caribe Colombiano^{1 2}.

Específicamente en la zona de importancia se encuentran tres unidades litológicas: La formación Bayunca, la Formación La Popa y Depósitos recientes de origen marino, resumidas en la siguiente Tabla 5.1. La subestación se encuentra en depósitos de llanura costeras como muestra la Tabla 5.1 y Figura 5.1.

Tabla 5.1. Cronoestratigrafía de las unidades geológicas cerca al área de estudio.

EDAD	NOMENCLATURA	FORMACIÓN	ASOCIACIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICO	MATERIAL	AMBIENTE	AFLORAMIENTOS	RELIEVE
?-Holoceno	Qmp	Depósitos de Playa	Depósitos recientes encima de ambos Cinturones.	Arenas de grano fino a grueso, ocasionalmente con gravas, de color amarillo ocre a grises	Arenáceo	Costas	Deltas, barras e islas de Barrera y A lo largo de la línea de costa	morfología plana o muy levemente ondulada que ocupa una gran área
	Qlc	Depósitos de Llanura Costera		arenas depositadas y retrabajadas	Arenáceo	Zona intramareal		

¹ LONDOÑO G., Ana Cristina; GONZALEZ U., Humberto. Memoria Explicativa del mapa geológico del departamento de Córdoba. INGEOMINAS. Bogotá. 2001

² ZAPATA, Gilberto; REYES, Germán; BARRERA, Rodolfo. Mapa geológico generalizado del departamento del atlántico. Instituto de investigación e información geocientífica, minero- ambiental y nuclear (INGEOMINAS).Bogotá. 2000

EDAD	NOMENCLATURA	FORMACIÓN	ASOCIACIÓN	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICO	MATERIAL	AMBIENTE	AFLORAMIENTOS	RELIEVE
Pleistoceno -Plioceno	Qpp	Formación La Popa 130 m	Cinturón Plegado del Sinú	Calizas coralinas, areniscas friables y limolitas calcáreas	Arenas y material cementante.	Marino muy somero con influencia continental	Cerro de la Popa	Colinas suaves algo alargadas
Neogeno	Ngb	Formación Bayunca >500 m		Lodolitas gris oscuras, claras y negras. con Intercalaciones de arenisca de cuarzo de color gris claro	Arcillo limosa/ Arenácea	Canales costeros	Parte baja del cerro de la Popa	Morfología suave, ondulada a plana

Fuente de datos: Reyes. 2001,³ Fuente de tabla: consultor, 2016.

5.1.1.2 Tectónica

La macro estructura más importante que define la dinámica tectónica de la zona es un prisma de acreción plegado producto de la convergencia entre las placas Caribe y Suramericana delimitada por otros bloques complejos como las Cordilleras Central y Occidental. Este bloque está constituido por el Cinturón plegado de Sinú y San Jacinto, los cuales poseen una orientación casi paralela el Noreste (NE). La característica principal de los pliegues que lo conforman, son los sinclinales como estructuras principales y de mayor extensión, conformando las zonas planas y suaves, mientras los tramos de anticlinales son estrechos y pequeños por lo que tienden a formar fillos alargados que en muchas ocasiones son aprovechados por diapiros para salir a superficie⁴.

Aunque hay gran cantidad de fallas en el departamento de Bolívar, se dificulta el proceso de cartografía pues no hay afloramientos de calidad y gran parte de la cuenca está cubierta por depósitos cuaternarios como sucede en la localidad de Cartagena. En las afueras de la ciudad se identifica que las fallas de rumbo con una tendencia E – W, movimiento que se alterna entre sinistral y dextral, que a su

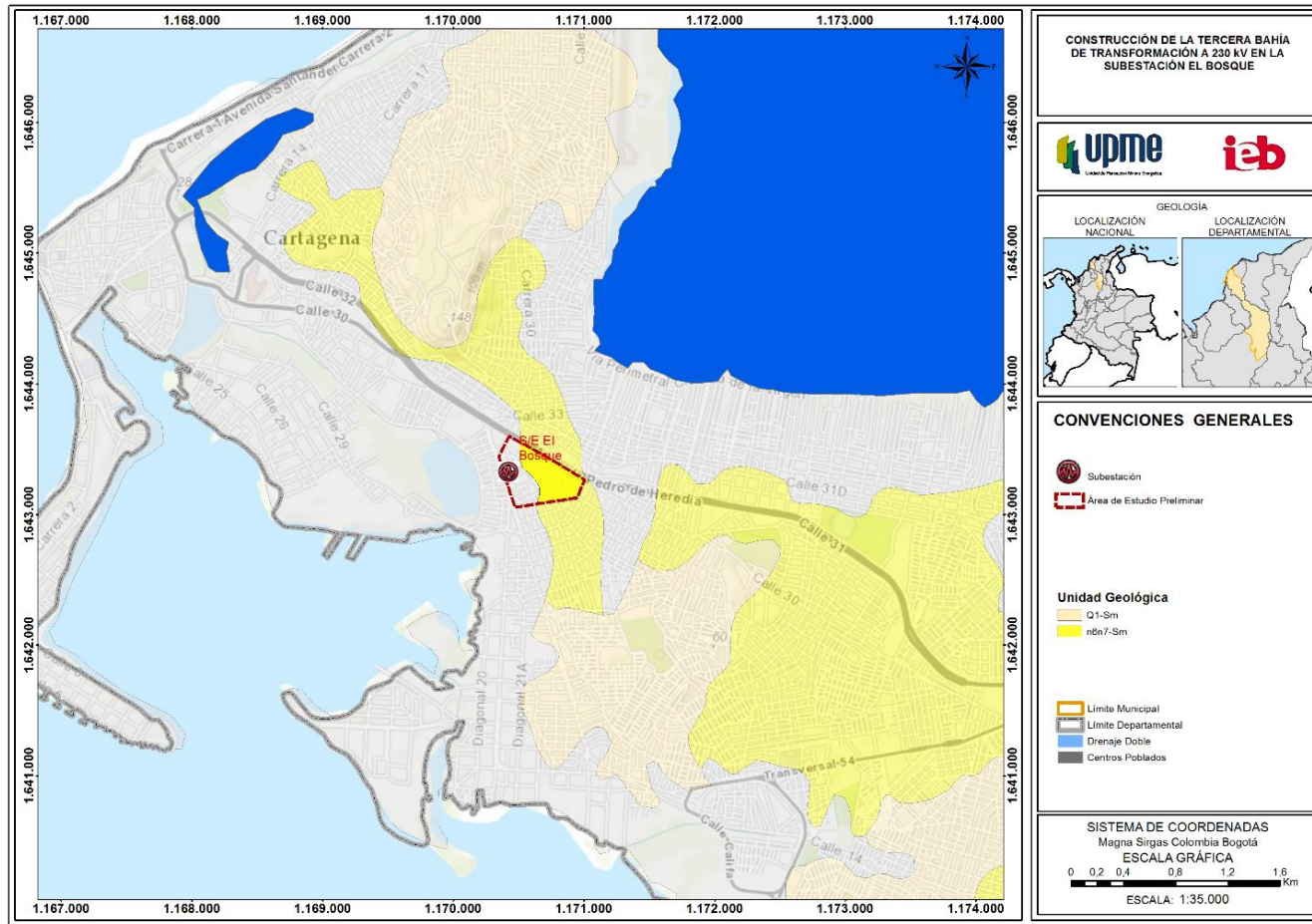
³ REYES, Germán, et al. Geología de las Planchas 23: Cartagena y 29-30: Arjona. Memoria Explicativa. INGEOMINAS, Ministerio de Minas y Energía, Colombia, 2001.

⁴ LONDOÑO G., Ana Cristina; GONZALEZ U., Humberto. Memoria Explicativa del mapa geológico del departamento de Córdoba. INGEOMINAS. Bogotá. 2001

vez cortan oblicua y casi perpendicularmente sistemas de fallas inversos previos con tendencia NE-SW⁵.

⁵ GEOTEC. Cartografía geológica del Noroeste de Colombia: Planchas 50, 51, 59, 60, 61, 69, 70, 71, 79 y 80. Bogotá. 1997

Figura 5.1. Geología del área de estudio.



Fuente de dato: SGC⁶, 2015. 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.

5.1.1.3 Vulcanismo de lodo

El diapirismo es un proceso muy común en las rocas del Cinturón plegado de Sinú, el cual es el sistema estructural sobre el que se encuentra gran parte de la costa Caribe. Los episodios más cercanos que se han registrado son cercanos al municipio de Bayunca, el cual generó gas metano y grietas en el terreno afectado, más de 4000 metros cuadrados, donde habitaban unas 50 familias y 150 personas. No hay reportes directos en Cartagena, no obstante lo anterior, el grado de amenaza para el sitios de la subestación se considera bajo pero no inexistente⁷.

5.1.1.4 Sismicidad

Según la clasificación de amenaza sísmica del área de estudio corresponde a una zona con valores de aceleración máxima probable de 0,075 a 0,1 lo cual indica un grado de amenaza bajo por sismicidad. Esto se debe a la dinámica de las placas tectónicas en esta región.

La placa caribe posee una tendencia de falla transcurrente en los límites con la Placa Suramericana con un movimiento más horizontal que vertical. Según su movimiento, la preferencia de los sismos es de poca profundidad y de baja magnitud^{8,9}. Por esto el sur de la placa caribe en la zona colombiana se caracteriza por ser calmo, y con una baja pero no nula sismicidad. Los sistemas de fallas más importantes para los sismos en esta zona son la falla Oca, con tendencia Este-Oeste y la Falla Santa Marta-Bucaramanga con traza Noroccidental.

5.1.2 RELIEVE

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

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

⁷ REYES, G., et al. Geología de las Planchas 23: Cartagena y 29-30: Arjona. Memoria Explicativa. Ingeominas, Ministerio de Minas y Energía, Colombia, 2001.

⁸ 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.

⁹ IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de Aceleración Máxima probable. Bogotá, 2009 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 23 de diciembre de 2016].

5.1.2.1 Geomorfología

La geomorfología es considerada una rama de varias ciencias, entre ellas la más común es la geología. Estudia y describe todo lo relacionado con el relieve desde diferentes puntos de vista. Cualitativamente, a partir de su origen, a partir de los procesos actuales que la moldean y su contexto geológico-estructural; cuantitativamente, en variables como pendiente, rugosidad, aspecto, entre otras.

Para estudiar completamente una geoforma se requiere hacer un estudio de estos 4 conceptos llamados respectivamente, morfogénesis, morfodinámica, morfoestructural y morfometría¹⁰. Según el Plan de Ordenamiento de Cartagena¹¹ e INVEMAR^{12 13} como se muestra en la Figura 5.2, en los alrededores del área de influencia hay Pantanos de Manglar, Lagunas Costeras (En Ciénaga Las Quintas), Lomas (cerro de la Popa), Yardangs* y antiguos playones. Estas geoformas se pueden clasificar en dos ambientes: Marino/Costero que abarcan la mayoría de área, y denudacional que tienden a ser locales como Yardangs, lomas y colinas¹⁴.

En el caso del área de estudio de la Subestación El Bosque en Cartagena, la única unidad geomorfológica encontrada son colinas. La topografía de zona aledaña a la subestación es plana a levemente ondulada, suave, muy intervenida, pero con algunas depresiones en donde se tiende a acumular el agua, posee una baja pendiente (menos del 5%) en dirección a la Ciénaga al suroeste.

5.1.2.2 Paisaje

Según la Figura 5.3 el AEP se encuentra en zona urbana y por lo tanto este es su paisaje. Sin embargo, en términos fisiográficos y no territoriales, la zona se encuentra sobre una planicie levemente ondulada, con el Cerro de la Popa como la prominencia en el paisaje más relevante.

¹⁰ CARVAJAL, J. H. Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Servicio Geológico Colombiano. Colección guías y manuales. , Bogotá. 2012. P.

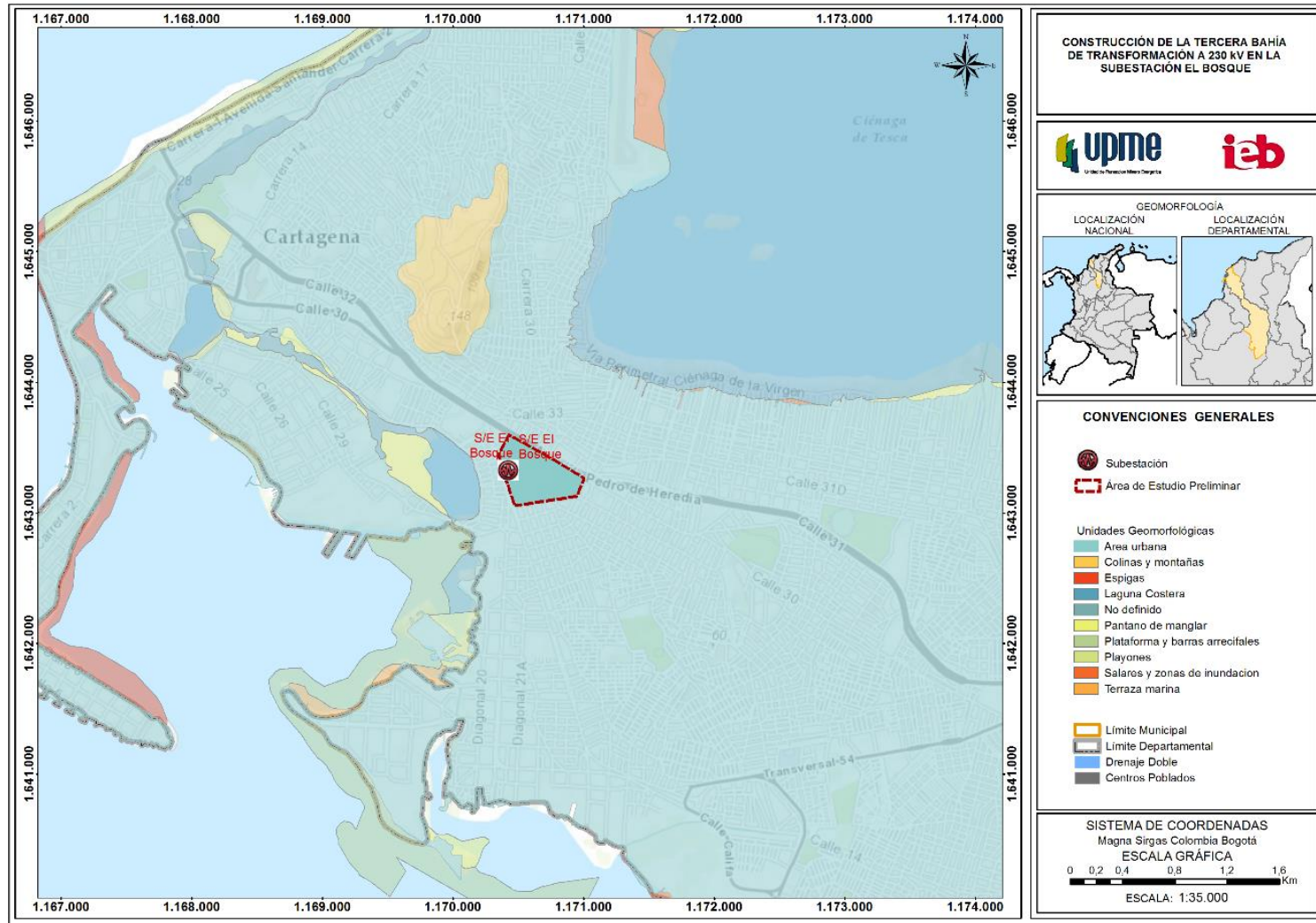
¹¹ DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena. 2001. P.

¹² INVEMAR. Mapa Geomorfológico Del Departamento De Bolívar. Diagnóstico De La Erosión En La Zona Costera Del Caribe Colombiano Escala 1:100,000. 2002, p.1

¹³ INVEMAR. Mapa Geomorfológico Del Departamento De Bolívar. Diagnóstico De La Erosión En La Zona Costera Del Caribe Colombiano Escala 1:100,000. 2002, p.1

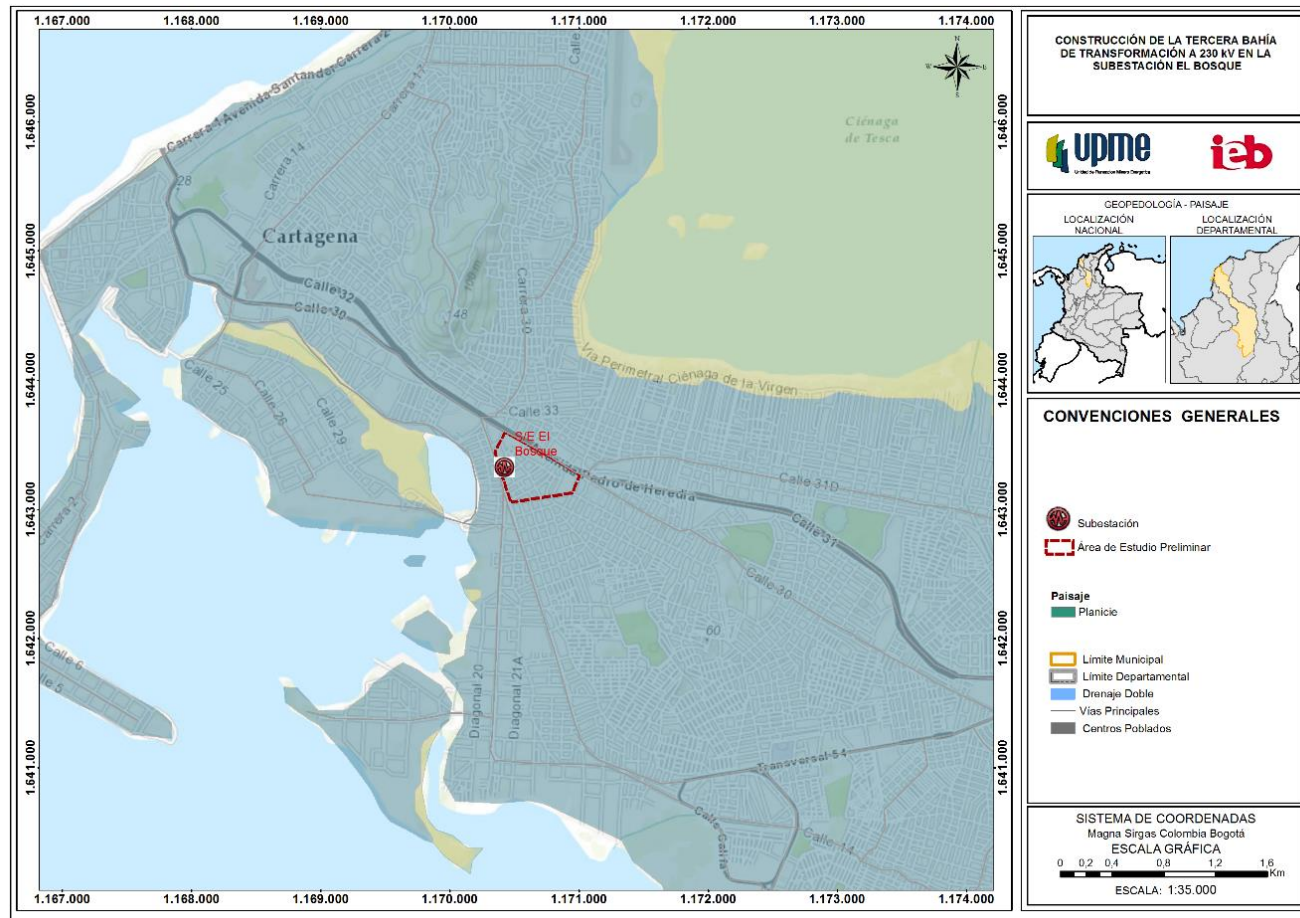
¹⁴ *Ibíd.* P. 1

Figura 5.2. Geomorfología del área de estudio según INVMAR.



Fuente de datos: INVMAR, 2008. Fuente de figura: Consultor, 2016.

Figura 5.3. Paisaje de la zona de estudio.



Fuente de datos: IGAC¹⁵, 2008. Fuente de figura: consultor, 2016.

¹⁵ 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].

5.1.2.3 Erosión

Los principales estudios sobre erosión que se han realizado en Cartagena se dan en las zonas con influencia directa del mar. La destrucción de las playas implica la limitación de su uso turístico. Por fortuna la subestación no posee contacto directo con el mar ya que se encuentra dentro de la Bahía de Cartagena. Lo cual conlleva a que no haya amenaza por erosión marina¹⁶.

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 POT de Cartagena y se define la forma del conflicto que existe en el uso del recurso suelo
- ⊙ Como complemento se presentan las características de los materiales sobre los que se encuentra la subestación y que susceptibilidades podría tener.

5.1.3.1 Capacidad agrológica

La zona de influencia no posee usos agrológicos ya que al encontrarse dentro del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena el uso de suelo es de Zona Urbana y su potencial es netamente de desarrollo urbanístico.

5.1.3.2 Uso actual, potencial y conflicto en el uso del suelo

El área de estudio, pertenece a un tramo del Barrio Martínez Martelo de uso residencial tipo B de estrato principalmente bajo. Por fuera de éste se encuentran zonas comerciales como la Avenida Pedro de Heredia, el Mercado Bazurto; también se encuentran zonas protegidas como las zonas de manglar de la Ciénaga de Quinta y el Cerro de la Popa.

Cartagena es una ciudad forjada a partir del comercio, la industria y el turismo que ha traído la Bahía de Cartagena. La ciudad creció en torno a esta geofoma, incluyendo paulatinamente más zonas sociales e institucionales. Como actualmente el suelo se encuentra completamente urbanizado, el conflicto se basa en que se requiere potenciar y ampliar las zonas para uso portuario.

¹⁶ DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena. 2001.

Hoy en día, presenta problemas de sedimentación, de aguas servidas y cambio en las dinámicas de la bahía, debido a actividades antrópicas como el canal del Dique¹⁷. Precisamente la zona de influencia de la subestación posee el conflicto de transformar el barrio Martínez Martelo, en zona comercial y cambiar la imagen que posee el Mercado de Bazurto.

Según la Figura 5.4 del IGAC el suelo es netamente residencial, sin embargo a una escala más detallada el POT de Cartagena brinda más información de los alrededores de la subestación y los conflictos que hay en ella por el uso del suelo.

5.1.3.3 Caracterización geotécnica

La subestación se encuentra situada sobre materiales con características geotécnicas heterogéneas. Está conformada en general por material granular de tamaño arena limoso, color gris a pardo rojizo con presencia de fragmentos calcáreos¹⁸. Según la Figura 5.5 la variación de los materiales dentro de la subestación se debe al grado de selección de las arenas, el cual es mucho mayor hacia el costado este del AEP. Esta característica incrementa la susceptibilidad al fenómeno de licuación, el cual a partir de movimientos bruscos en la tierra asociados a sismos puede generar daños en infraestructuras.

En la visita de campo no se encontraron obras geotécnicas relevantes.

5.1.4 HIDROGEOLOGÍA

La información presente en este apartado se muestra así:

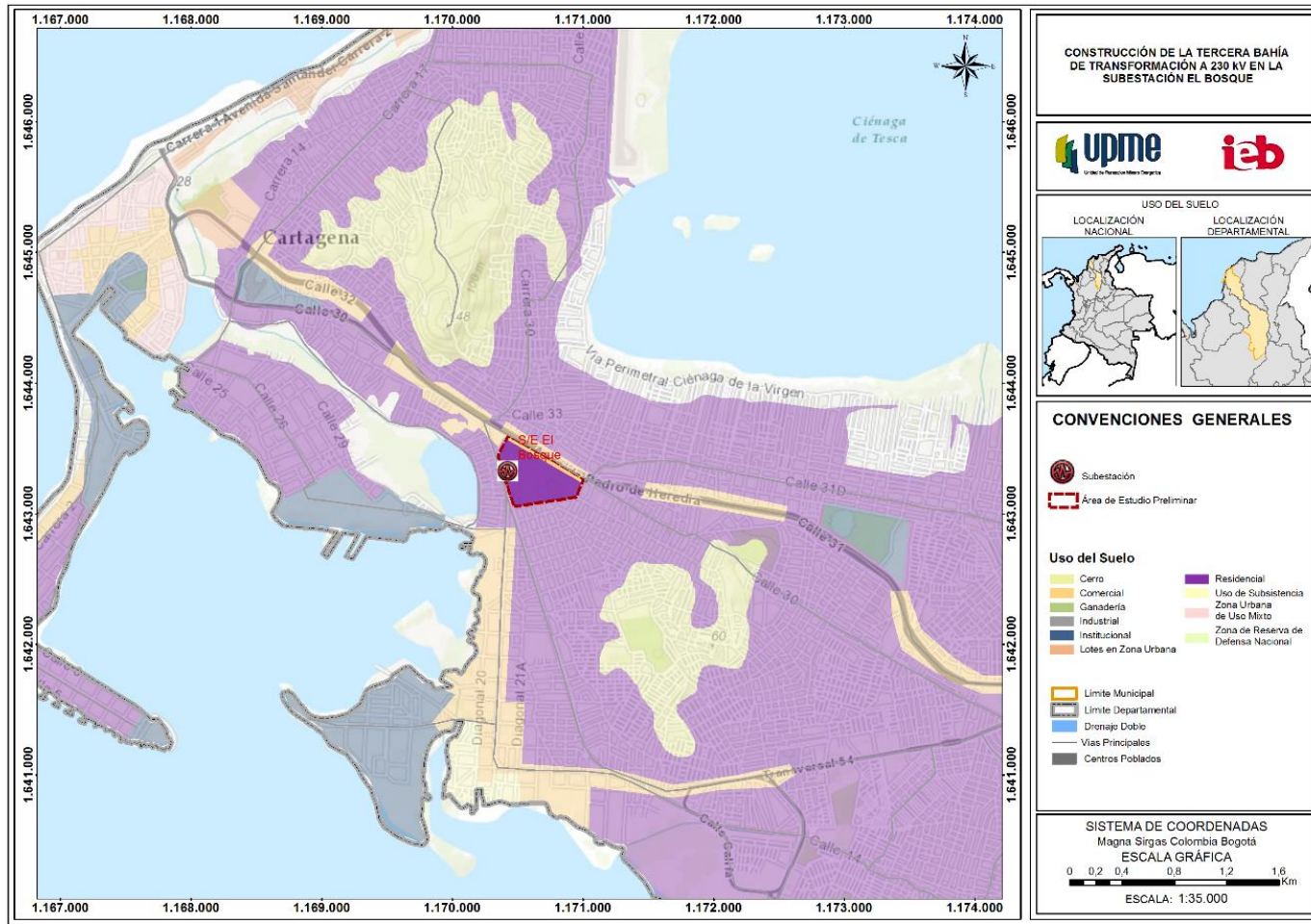
- ⊙ La descripción general de la cuenca hidrogeología y la evaluación de su potencial como fuente de agua para el territorio.

Cartagena se encuentra localizada dentro de la Provincia Hidrogeológica del Caribe, más específicamente en la cuenca hidrogeológica del Cinturón del Sinú y San Jacinto. Ésta cubre una extensión desde el extremo noroccidental de los departamentos de Antioquia, Sucre, Córdoba y Magdalena. La limita geológicamente el Mar Caribe, al Este el sistema de Fallas Romeral, al sur la serranía de San Jacinto y al oeste la Falla de Dabeiba.

¹⁷ DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena. 2001.

¹⁸ DÍAZ MENDOZA, Claudia. Caracterización geológica y geotécnica de Cartagena Colombia. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Cartagena. 2010. P 60.

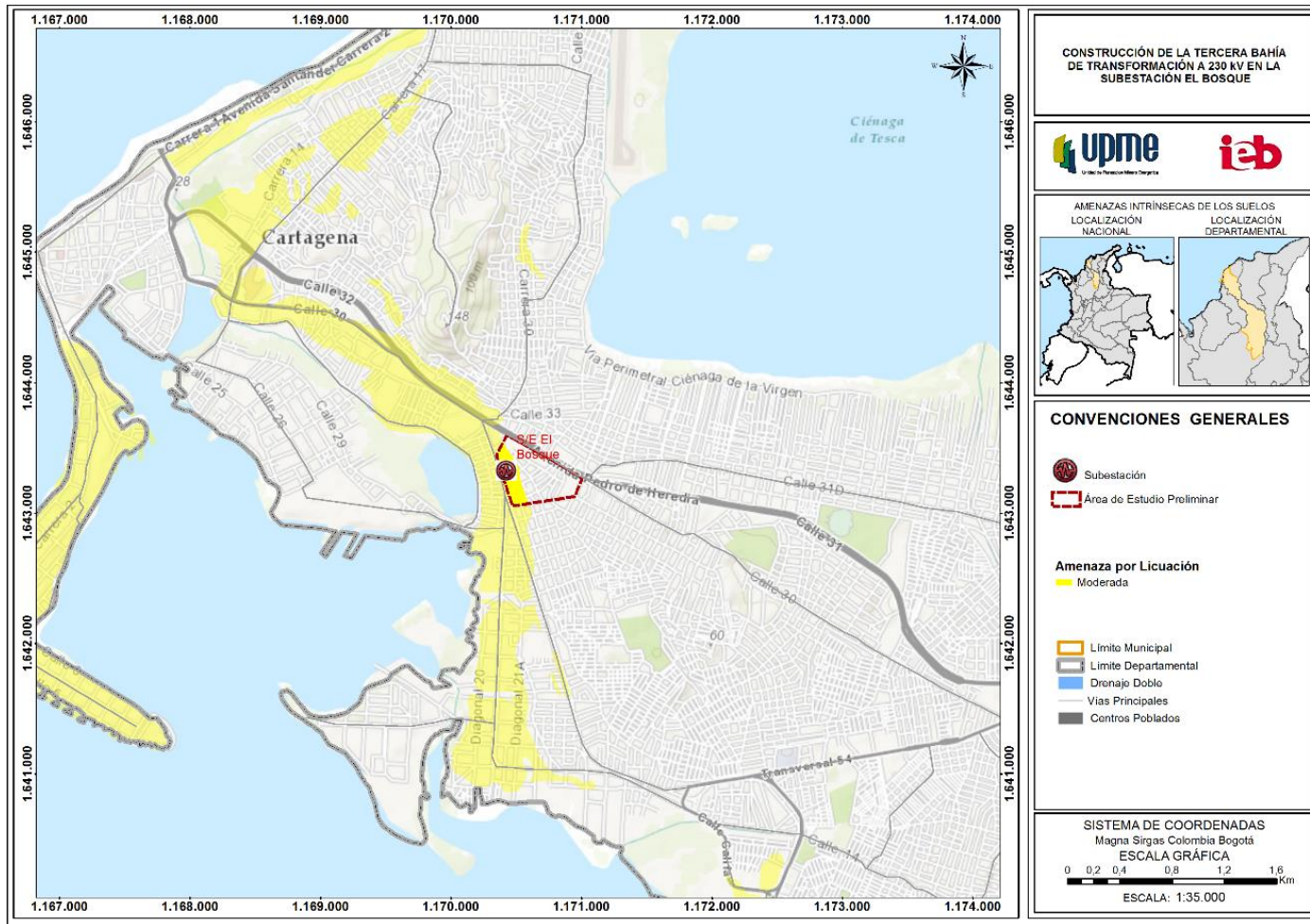
Figura 5.4. Uso actual del suelo urbano en el área de estudio.



Fuente de datos: IGAC¹⁹, 2001. Fuente de figura: consultor, 2016.

¹⁹ DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena, 2001. pp 32.

Figura 5.5. Licuación de suelos en el área de estudio.



Fuente de datos: IGAC²⁰, 2001. Fuente de figura: consultor, 2016.

²⁰ DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena, 2001.

Es una de las cuencas hidrogeológicas más importantes de Colombia, ya que es de origen sedimentaria y sus posibilidades de extracción de aguas subterráneas son buenas. Se encuentran dos tipos de acuíferos, uno en los depósitos sueltos recientes siliciclasticos, en donde estos son libres, y en las rocas sedimentarias del terciario-cuaternario de origen marino y continental que forman acuíferos semiconfinados.

Sus principales usos son para abastecimiento de agua potable algo crítico en las zonas del caribe, para agricultura y especialmente ganadería. Las propiedades hidráulicas generales de la provincia, son caudales explotados entre 0,5 y 50 L/s, y una transmisividad de hasta 400 m² por día. Hasta el 2002, se tenían registrados más de 400 pozos con profundidades entre 50 y 250 m y cerca de 2500 aljibes²¹.

En la zona de la subestación, se tiene registrado niveles freáticos entre 0,3 y 2.5 m, en promedio a 1.23 m. En la secuencia de materiales arenáceos se encuentra un estrato turbidítico con espesor de dos a tres metros con gran cantidad de agua²².

5.1.5 HIDROGRAFÍA.

En la siguiente sección encontrará el análisis correspondiente a la información del componente hidrológico. Se pretende describir y localizar la dinámica hidrográfica y fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).

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

- Descripción general de la cuenca hidrográfica.
- Localización de la red hidrográfica y descripción de la dinámica fluvial.
- Determinación del régimen hidrológico y dinámica de caudales.

La información contenida en este apartado se presenta en el siguiente orden de nivel de influencia y fuente de información:

- Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias.
 - ⊙ POMCA Arroyos Directos Al Caribe Sur-Ciénaga De La Virgen
- Descripción general de fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos.
- Rondas hídricas.

²¹ VARGAS, Nelson Omar. Zonas Hidrogeológicas homogéneas de Colombia 1:1200 000. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2001. [En Línea]. < goo.gl/h3dTKz> [Citado el 23 de Diciembre del 2016]. P. 12.

²² DÍAZ MENDOZA, Claudia. Caracterización geológica y geotécnica de Cartagena Colombia. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Cartagena. 2010. P 60.

En caso de no encontrar información a nivel municipal, se hablará del componente mencionado a escala departamental.

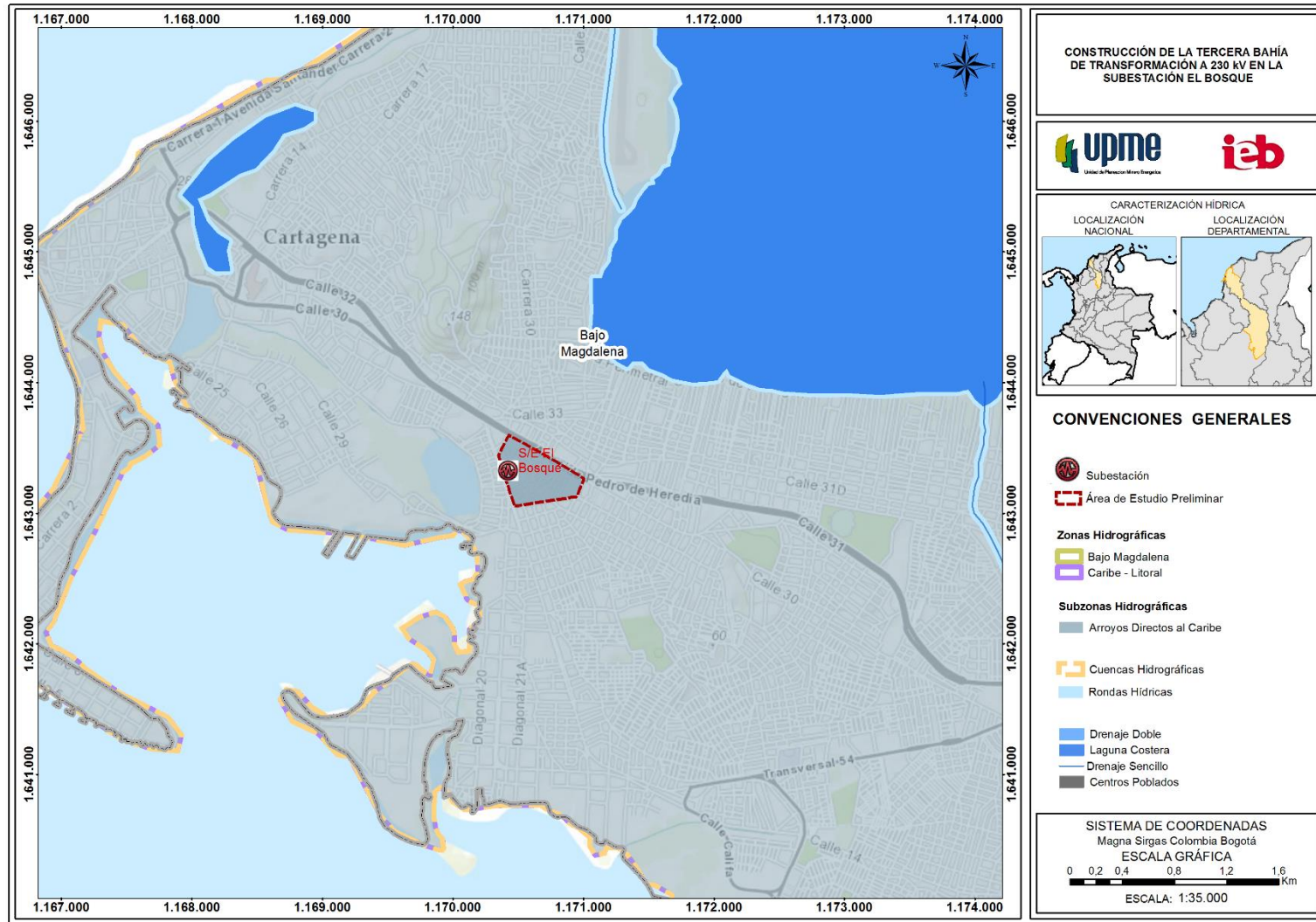
En la Tabla 5.2 se identifica el área, zona y subzona hidrográfica existente dentro del área de estudio. En la Figura 5.6 se representan los principales cuerpos lóticos y lénticos del área adyacente al polígono de estudio:

Tabla 5.2 Caracterización hidrográfica

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona-Hidrográfica	Cuerpos Léntico Relevantes	Nombre Del Plan De Ordenación	Municipio De Influencia	Corporación
Caribe	Caribe-litoral	Arroyos directos al caribe	Cuenca Ciénaga de la virgen	POMCA Arroyos Directos Al Caribe Sur-Ciénaga De La Virgen	Cartagena	CARDIQUE

Fuente: consultor, 2016

Figura 5.6 Caracterización hídrica en el área de estudio.



Fuente de datos: IDEAM, 2013 Fuente de figura: Consultor, 2016.

5.1.5.1 Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias:

⊙ Descripción de la cuenca Ciénaga De La Virgen:

El sistema hídrico de Cartagena se constituye por aguas marítimas representadas por: La Bahía de Cartagena; la Ciénaga de la Virgen; los caños y lagunas interiores y el mar adyacente. Las aguas no marítimas están representadas por el Canal del Dique principalmente.

El sistema de caños, lagos y lagunas interiores presentan una superficie aproximada de 152 hectáreas y longitud de 12 km, comunica los dos cuerpos de agua más importantes de la ciudad: La Bahía de Cartagena y la Ciénaga de la Virgen, formando un sistema que incluye: Ciénaga Las Quintas, caño de Bazurto, laguna de San Lázaro, laguna de Chambacú, laguna del Cabrero y el caño Juan Angola. Este sistema se comunica con las aguas de la bahía en la ciénaga de San Lázaro a la altura del puente Román y la Laguna de Las Quintas, a la altura del puente de Bazurto. Finalmente, el canal del Dique se considera un brazo del río Magdalena que aporta aguas no marítimas a la Bahía de Cartagena, el canal surte agua para el acueducto de la ciudad.²³

La Bahía de Cartagena presenta una superficie aproximada de 82 km², una profundidad máxima de 30 metros y media de 16 metros, y se considera uno de los puertos más importantes del Caribe colombiano; por otra parte, la Ciénaga de la Virgen, tiene una superficie aproximada de 22 km² y una profundidad media de 1,2 m, drena las aguas de una cuenca pequeña local de unos 500 km². Originalmente la ciénaga evacuaba hacia el mar su exceso de agua en el período lluvioso por varias bocas que se cerraban en la época seca.

El sector de la cuenca del Canal del Dique, deposita parte de las aguas del río Magdalena y las recolectadas en su recorrido desde Calamar hasta su desembocadura en la Bahía de Cartagena. Los principales afluentes del canal son los arroyos Malagana, Caimán, Matuya y Grande en el municipio de María La Baja; sobre estos dos últimos se construyeron los embalses de Matuya y Playón que surten de agua al distrito de riego de María La Baja. Se pueden encontrar importantes ciénagas como la de María La Baja, Capote, Tupe, Juan Gómez y Palotal, que abastecen de agua a los acueductos de los municipios circundantes incluida la ciudad de Cartagena. La zona que se ubica al norte de Cartagena drena sus aguas directamente el Mar Caribe; aunque por ser un clima seco a muy seco, las corrientes permanecen secas la mayor parte del año. Las principales corrientes son los arroyos Tabacal y Guayepo que tienen su desembocadura en la ciénaga de Tesca (ciénaga de la Virgen), al norte se encuentran Arroyo de Piedras y Arroyo Grande²⁴.

²³ ALCALDÍA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS D.T.C. Plan Distrital de Gestión del Riesgo Cartagena de Indias. 2013. p 20.

²⁴ GOBERNACIÓN DE BOLIVAR. Plan Departamental de Gestión del riesgo Bolívar. 2012. p. 21.

- Descripción de la dinámica fluvial de la Cuenca hidrográfica*:

La Ciénaga de la Virgen, ubicada al nororiente de la ciudad de Cartagena en las coordenadas 10° 26' 45'' Latitud Norte y 75° 29' 40'' Latitud Oeste, es una laguna costera ubicada sobre el costado norte de la ciudad de Cartagena y separada del mar por el cordón de arenas de La Boquilla. Su forma es triangular, estrecha en el norte y amplía en el sur, con anchura máxima de 4.5 km, y tiene una longitud de unos 7 km, un espejo de agua de unos 22,5 km² y profundidades de hasta 1,6 m²⁵

La principal subcuenca es la del canal Ricaurte o canal de Chepa, que drena cerca del 44% de la vertiente urbana que descarga en la ciénaga. Le siguen en importancia por el tamaño de las estructuras los canales Tabú, Salim Bechara, Líbano, Amador y Cortés, Barcelona y María Auxiliadora. Todavía el 26% de esta vertiente urbana no cuenta con estructuras de conducción adecuadas y llega por drenaje o escurrimiento directo a la ciénaga creando condiciones de insalubridad, esta área de drenaje directo está conformada por la sumatoria de las zonas de interfluvio entre dos canales consecutivos.²⁶

De acuerdo con CARDIQUE, Las subcuencas urbanas drenan a la ciénaga aproximadamente un 60% del área urbanizada de la ciudad de Cartagena. La escorrentía es manejada en su mayor parte por medio de canales rectangulares o trapezoidales y en diferentes tipos de material, que llegan a la ciénaga en su mayoría por el costado sur.

- Determinación del régimen hidrológico y dinámica de caudales.

De acuerdo con CARDIQUE, en la hidrodinámica de la ciénaga intervienen varios factores que introducen o extraen agua del sistema, los que introducen agua son los drenajes, la lluvia, el efluente de alcantarillado sanitario, y el agua que ingresa por la Bocana. Mientras que factores como la evaporación, aportes a través del sistema de caños, extraen agua del ecosistema.

- ⊙ Drenajes urbanos: El drenaje urbano vierte a la ciénaga por el sistema de canales, un caudal máximo de 158 m³/s para un período de retorno de 100 años, generado por la escorrentía de la vertiente oriental del casco urbano de la ciudad, cuya área de drenaje es de 15,6 km² y con alturas que apenas sobrepasan los 100 msnm en el cerro de La Popa. Los canales rectangulares más sobresalientes (como el Barcelona, Tabú, María Auxiliadora, Salim Bechara) se construyeron dentro de las obras de rehabilitación de la zona sur oriental a finales de la década del 70 para organizar el drenaje pluvial.
- ⊙ Drenajes rurales: Está constituido por 5 arroyos principales provenientes de la serranía de Turbaco, al oriente de la ciénaga, que drenan una cuenca rural de 470 km².

²⁵ CARDIQUE. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen Cardique - Conservación Internacional Colombia.2004. pp 75.

²⁶ Ibíd. pp 94.

Caudales medios: La ciénaga recibe en promedio un volumen diario de 117.000 metros cúbicos de agua provenientes de la escorrentía de la cuenca, que corresponden a un caudal medio diario multianual de 5,9 m³/s para 6 horas de duración del aguacero típico.

Caudales máximos: La cuenca rural más importante considerando la descarga de la crecida para un período de retorno de 100 años es la del arroyo Hormigas que alcanza los 400 m³/s, seguida del arroyo Tabacal con 320 m³/s. De gran importancia, aunque no son las más grandes, son las descargas de los arroyos Limón y Matute, con caudales máximos de 160 y 95 m³/s, por cuanto cruzan por terrenos urbanizados y por la zona de expansión urbana de la ciudad de Cartagena.

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 se presenta a nivel general en una escala departamental, en el siguiente orden:

- Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias.

Las fuentes de información se abarcan en el siguiente orden:

- Informe Nacional de la calidad del agua para consumo humano año 2013 con base en el IRCA.
- Estudio Nacional del Agua, 2014.

5.1.6.1 Distrito turístico y cultural Cartagena de indias

En todos los arroyos de la cuenca de la Ciénaga de la virgen han sido construidos represamientos y estructuras de ocupación del cauce para embalsar agua con fines agropecuarios. Se destacan la existencia de derivaciones a filo de agua, que no crean almacenamientos, pero sí extraen agua desde los cauces con sistemas de tuberías y de pequeñas bombas.²⁷

El departamento de Bolívar se encuentra en una zona con un alto índice de vulnerabilidad hídrica lo cual implica un elevado grado de fragilidad del sistema

²⁷ CARDIQUE. Y Conservación internacional Colombia. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Bolivar-Cartagena. 2004. p 102.

hídrico a mantener una oferta continua para el abastecimiento de agua, que ante amenazas como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño) podría traer consigo riesgos de desabastecimiento, por tanto es necesario privilegiar la protección de los cuerpos de agua que abastecen del recurso a la región, lo anterior conforme a lo estipulado en el capítulo IV del Decreto 3930 de 2010 relativo a la destinación genérica de las aguas superficiales subterráneas y marinas y del Decreto 2811 de 1974 Capítulo II referente a la prevención y control de la contaminación.²⁸

- Calidad de los cuerpos de agua:

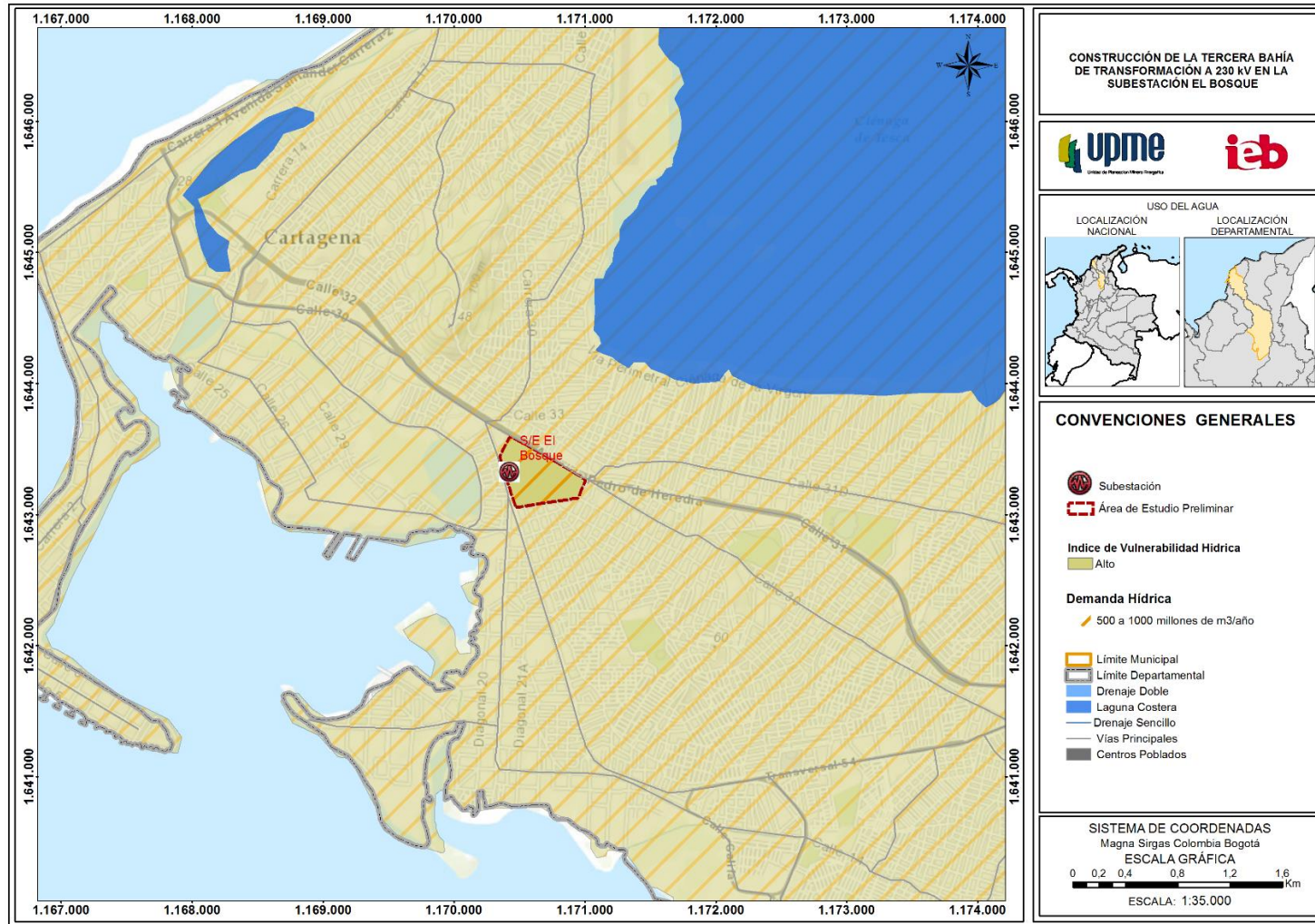
Dentro de los municipios de Bolívar, su Capital Cartagena, San Pablo y Turbaco con una población de 1.070.382 habitantes, el 52.24% de la población total, consumieron agua Sin Riesgo para la salud y con Riesgo Bajo, solamente 2 municipios, Arjona y San Cristóbal con el 3.73% de la población total. Los 41 municipios restantes reflejaron agua de consumo cuya calidad se alternó entre los niveles de Riesgo Medio y Alto para la salud y en 3 de éstos se reportó Inviabile Sanitariamente. Los municipios que consumieron agua inviable sanitariamente fueron Santa Rosa del Sur, Norosí y San Jacinto del Cauca.²⁹

La Figura 5.7, resume las variables: índices de vulnerabilidad hídrica y demanda hídrica para el área de estudio:

²⁸ IDEAM y MINAMBIENTE. Estudio Nacional del Agua. 2015. p 361.

²⁹ Informe Nacional de la calidad del agua para consumo humano año 2013 con base en el IRCA. pp. 53

Figura 5.7 Usos del Agua en el área de estudio.



Fuente de datos: IDEAM, fuente de figura: consultor, 2016.

5.1.7 CLIMATOLOGÍA

En la siguiente sección encontrará el análisis correspondiente a la información de la caracterización del componente climatológico 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 climatológicos más importantes del Distrito a escala de cuenca.

- Precipitación
- Temperatura
- Evaporación
- Humedad Relativa
- Brillo Solar

La información contenida en este apartado se presenta en el siguiente orden de nivel de influencia y fuente de información:

- Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias.
 - ⊙ IDEAM
 - ⊙ MINAMBIENTE

En caso de no encontrar información a nivel municipal, se hablará del componente mencionado a escala departamental.

5.1.7.1 Distrito turístico y cultural Cartagena de Indias:

- Descripción climatológica de la cuenca

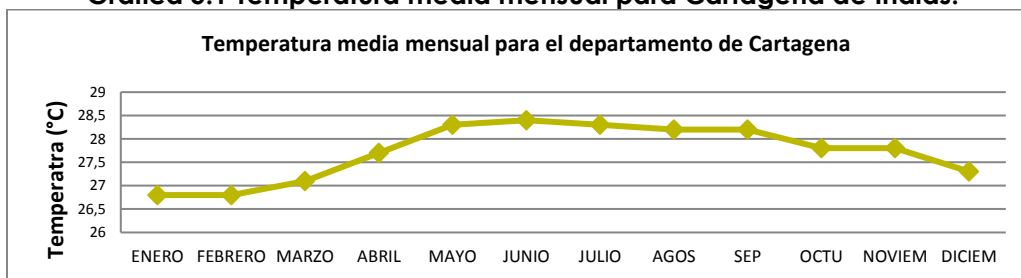
El régimen de precipitación en el territorio de Bolívar sigue un patrón unimodal, con un periodo de máximas lluvias entre septiembre y noviembre. En algunos sectores del departamento se evidencia una disminución moderada y corta de las precipitaciones entre junio y agosto, conocida como “veranillo de San Juan”. La precipitación media varía entre 1000 mm y 2000 mm anuales, disminuyendo de sur a norte.³⁰

- ⊙ Temperatura: A nivel departamental, los valores de temperatura promedio se encuentran entre 26° y 30° C, en las áreas de clima cálido y entre 18° y 24° C

³⁰ Ibid. 21 p.

en las de clima medio. Las temperaturas máximas en Cartagena registraron un promedio multianual de 31.5 °C. la Gráfica 5.1 representa lo anterior:

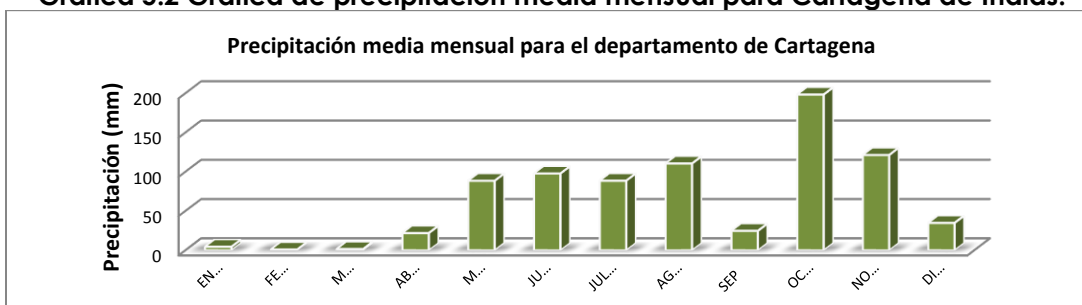
Gráfica 5.1 Temperatura media mensual para Cartagena de Indias.



Fuente: IDEAM, 2009

- Precipitaciones: A nivel departamental se presenta una precipitación con alta variabilidad. Hacia el norte en la franja costera se registran volúmenes bajos de 1000 mm anuales, desplazándose hacia el extremo suroccidental, las cantidades se acercan a los 4000 mm. En Cartagena la época húmeda comprende desde el mes de abril al de noviembre, mientras que el período seco transcurre entre los meses de diciembre hasta marzo, con promedios entre 1.0 y 37 mm/mes. Así mismo, el número de días con precipitación oscila a lo largo del año entre 0.0 y 17.0 días.³¹ Lo anterior de acuerdo con la Gráfica 5.2.

Gráfica 5.2 Gráfica de precipitación media mensual para Cartagena de Indias.



Fuente: IDEAM, 2009

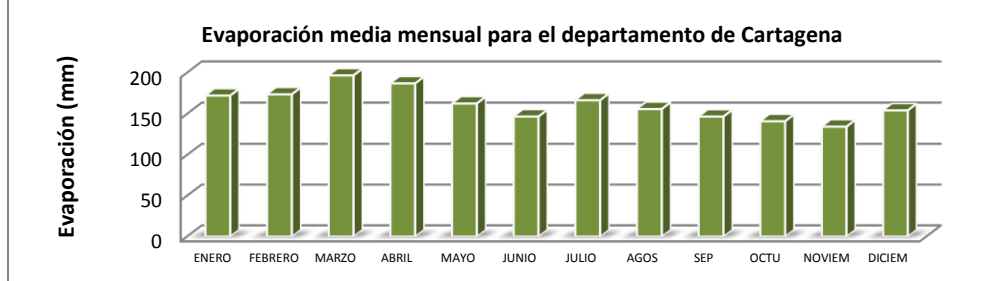
- Humedad relativa: Según el plan Distrital de Gestión del Riesgo de Cartagena de Indias la humedad relativa media es del 82%, con máximas del 92% y mínimas del 70%, las amplitudes diarias son considerables durante los meses secos (50% de día y 98% de noche) y de menos magnitud en los meses de lluvia (70 y 79%).³²
- Evaporación: De acuerdo con el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Cartagena de Indias, la evaporación media anual es de 1.889 mm. Los valores máximos se alcanzan en el primer semestre del año (marzo, con 192

³¹ IDEAM, Atlas Climatológico [en línea]. [Colombia]. [citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>>

³² GOBERNACIÓN DE BOLIVAR. Plan Departamental de Gestión del riesgo Bolívar. 2012. p. 21.

mm), mientras que en el segundo semestre se producen los valores más bajos de evaporación. El valor mínimo llega a 131 mm, en el mes de noviembre de acuerdo con la Gráfica 5.3.³³

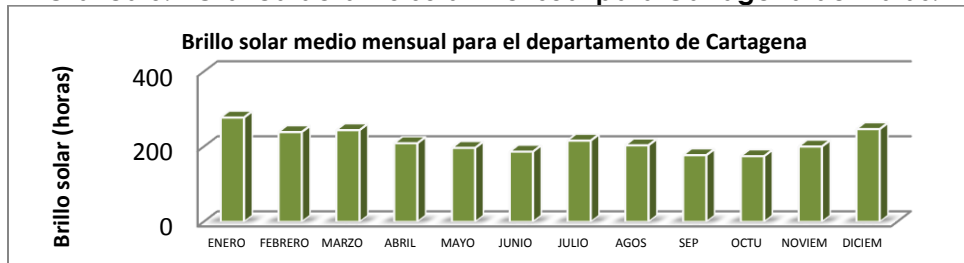
Gráfica 5.3 Gráfica de evaporación media mensual para Cartagena de Indias.



Fuente: IDEAM, 2009

- ☉ Brillo solar: De acuerdo con el IDEAM, se presenta un brillo solar y radiación promedio de 2.575 horas al año aproximadamente, representando un promedio mensual de 215 horas y uno diario de 7,15 horas, la distribución anual del brillo solar promedio mensual sigue una tendencia inversa a la precipitación, alcanzando sus valores máximos en el primer semestre del año (281 horas en enero) y los valores más bajos en el segundo semestre (septiembre con 175 horas), en plena época lluviosa, de acuerdo con la Gráfica 5.4.³⁴

Gráfica 5.4 Gráfica de brillo solar mensual para Cartagena de Indias.



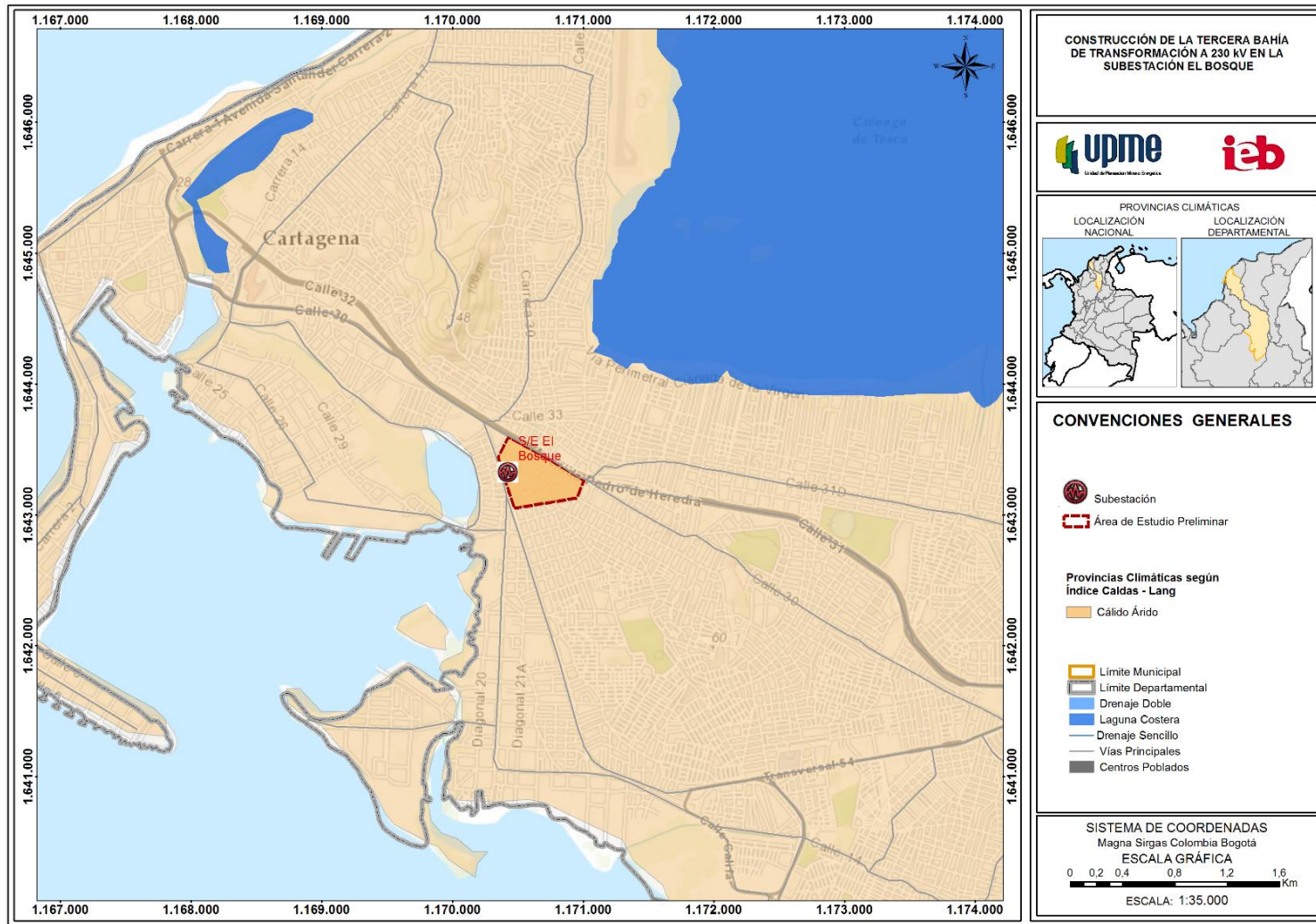
Fuente: IDEAM, 2009

La Figura 5.8 y la Fuente de datos: SIAC. Fuente de figura: Consultor, 2016 **Figura 5.9**, representan la clasificación en provincias climatológicas según el índice de Caldas-Lang y la distribución de precipitaciones, respectivamente.

³³ *Ibíd.*, p 22.

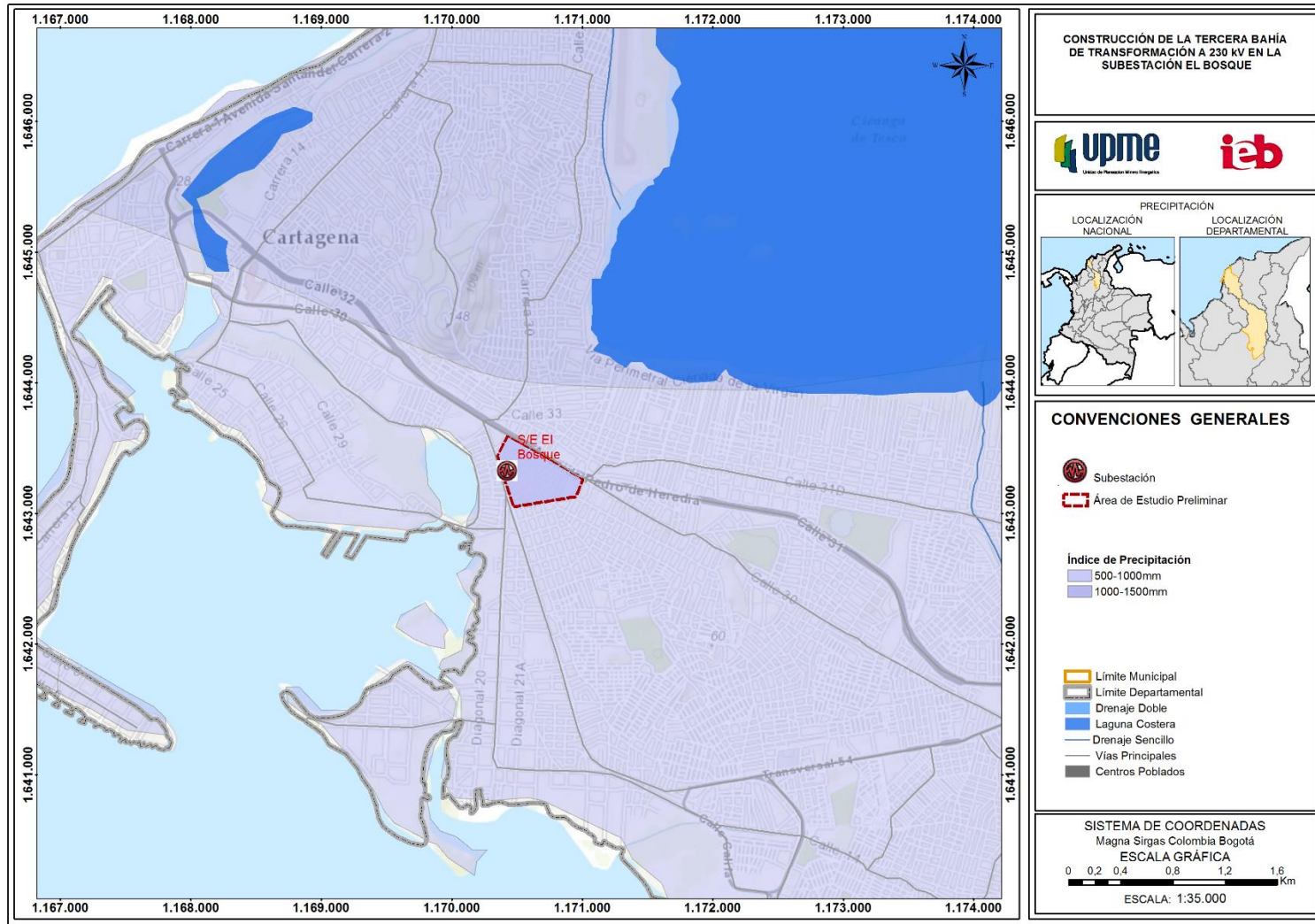
³⁴ ALCALDÍA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS D.T.C. Plan Distrital de Gestión del Riesgo Cartagena de Indias. 2013. p 22.

Figura 5.8 Provincias climáticas según el índice de Caldas-Lang en el área de estudio.



Fuente de datos: SIAC. Fuente de figura: Consultor, 2016

Figura 5.9 Precipitaciones en el área de estudio.



Fuente de datos: SIAC. Fuente de figura: consultor, 2016.

5.1.8 DESCRIPCIÓN GENERAL DE FENÓMENOS HIDROLÓGICOS RECURRENTES POTENCIALMENTE DESTRUCTIVOS.

Los eventos de inundación se relacionan con: extracción de materiales del fondo del cauce, modificación de la topografía de la corriente, construcción de estructuras dentro del cauce, invasión de las orillas o zonas de retiro, vertimientos de aguas residuales, cambios hidrológicos por procesos de urbanización, deforestación de cuencas, incremento en el nivel de las mareas, cotas y niveles de las calles, acumulación de basuras y escombros, y falta de mantenimiento de canales y cauces³⁵.

De acuerdo con CARDIQUE, Los cauces de los drenajes rurales constituidos por 5 arroyos provenientes de la serranía de Turbaco, están intervenidos con numerosos represamientos y desviaciones en la cuenca superior, durante episodios lluviosos con alguna intensidad han ocurrido desbordamientos por encima de las presas que han dado lugar al colapso en serie de las presas de aguas abajo, produciendo inundaciones en los sectores habitados de la cuenca baja, ya en el casco urbano de la ciudad.

De acuerdo con el Plan Distrital de Gestión del Riesgo para Cartagena de Indias La ecorregión de la Zona Costera y Ciénaga de La Virgen presenta antecedentes de eventos naturales adversos. El distrito de Cartagena, capital es una ciudad que presenta estadísticas de afectación por eventos naturales, como prueba de ello se tiene las inundaciones de los años 2010 y 2011.

Bordeando la Bahía de Cartagena (en suelo urbano), en los terrenos adyacentes al mar, los niveles de inundación dependen de las alturas de la marea, que puede presentar variaciones de 0.6 m, con una periodicidad de 20 años. Los niveles altos de marea que coinciden con mares de leva generan inundaciones a lo largo de la costa, incluyendo zonas del sector urbanizado como: El sector turístico, el Parque de la Marina, el sector de la Plaza de la Aduana, el sector amurallado (Santo Domingo, San Pedro) y la Boquilla (Marlinda y Villa Gloria).³⁶

Los terrenos con alturas de 1.1 metros en los alrededores de la Ciénaga de la Virgen son propensos a inundaciones con marea alta y lluvias fuertes, en suelo rural las zonas de inundación más significativas, se encuentran en la llanura de Manzanillo, el último kilómetro del Arroyo Carabajal en la playa, alrededores del Arroyo Guayepo, en la llanura que va desde el norte de Arrollo de Piedra hasta el poblado de las Canoas y los playones frente a Arroyo Grande.³⁷

³⁵ Plan distrital de Gestión de riesgo Cartagena. 2013

³⁶ CARTAGENA DE INDIAS, DECRETO No. 0977 del 20 DE NOVIEMBRE DE 2001, Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. 2001. p 28.

³⁷ *Ibíd.* 28 p.

Con base en lo estipulado por el DECRETO No. 0977 del 20 de noviembre del 2001 son propensos a inundación terrenos localizados alrededor de los canales y drenajes naturales, que desbordan por la forma de la subcuencas o por que las obras de infraestructura no tienen la capacidad de desagüe o por mal mantenimiento de las mismas. También se generan problemas en los canales colectores que atraviesan la porción de la ciudad ubicada entre la Vía de la Cordialidad-Avenida Pedro de Heredia-Ciénaga de la Virgen, principalmente el Calicanto y el Chaplundum. Dentro del perímetro urbano los sectores más característicos se localizan hacia el este de la Carretera de la Cordialidad, en Villa Rosita y San José de los Campanos, sur de la Avenida Pedro de Heredia en inmediaciones de El Socorro y San Pedro y el sector oriental de la Vía a Mamonal en los Barrios Policarpa Salavarieta, Campestre, Nuevo Bosque y frente a Ceballos.

De acuerdo con el INVEVAR, Las inundaciones representan el 28% de los eventos reportados en Cartagena, clasificadas como leves, graves o moderadamente graves, el 15% de los eventos reportados representan un aumento en el nivel medio del mar, lo que comúnmente se conoce como mares de leva, siendo las afecciones más comunes las inundaciones de infraestructura urbana y domiciliaria. Los vendavales y tormentas, representa el 15% de los eventos reportados, con impactos frecuentes sobre infraestructura urbana y vías de comunicación, además de corte del servicio eléctrico.³⁸ Los efectos como consecuencia de las lluvias, son el 13% del total de eventos reportados y suelen ser la inundación de la infraestructura urbana y domiciliaria. La Figura 5.10 muestra las áreas que presentan amenaza por inundación pluvial y amenaza por inundación fuerte por ascenso en el nivel del mar.

Fenómenos como los huracanes se forman sobre el mar Caribe con un anillo que tiene entre 100 y 200 km de diámetro. A excepción del área de las islas de San Andrés y Providencia, el caribe colombiano se caracteriza según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, de acuerdo a sus siglas en inglés) como una zona de baja probabilidad de formación y desarrollo de tormentas tropicales. Si bien Bolívar se encuentra dentro de esta clasificación, esto no implica que tales eventos no se hayan presentado en las costas, como ejemplos se tienen los huracanes: Irene en 1971, Joan en 1988 y Bret en 1993.³⁹

³⁸ INVEVAR. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas. 2003. pp 38.

³⁹ ALCALDÍA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS D.T.C. Plan Distrital de Gestión del Riesgo Cartagena de Indias. 2013. p 22.

Figura 5.10 Inundaciones en el área de estudio.



Fuente de datos: MIDAS. Fuente de figura: consultor, 2016.

5.1.9 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 ecosistémica⁴⁰. 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 aferente⁴¹.

Se incluyen además de los cuerpos de agua, ciénagas, lagunas, manantiales y embalses, naturales o artificiales, las corrientes principales y sus rondas, se señala con especial énfasis los arroyos de Temera, Limón, Chiricoco, Hormiga, las Tablas, Tabacal, Palenquillo y Mesa. Con respecto a las rondas hídricas, el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen, estipula lo siguiente:

Reglamentaria sobre rondas hídricas

“Áreas protectoras del sistema hídrico

Las rondas de los cuerpos de agua. Franja adyacente a las corrientes, ciénagas, lagos y lagunas, con un ancho hasta de 30 metros. Las rondas de los cuerpos de agua quedan excluidas del manejo libre por parte de los usuarios y quedan protegidas como todos los bienes públicos (CARDIQUE, 2004)”.⁴²

⁴⁰ 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.

⁴¹ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. 2011. Bogotá D.C.

⁴² CARDIQUE. Y Conservación internacional Colombia. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Bolívar-Cartagena. 2004. pp 245.

5.1.10 CONCLUSIONES

Alertas identificadas:

Distrito cultural y turístico Cartagena de Indias:

Inundaciones:

- ⊙ Bordeando la Bahía de Cartagena, en los terrenos adyacentes al mar, los niveles de inundación dependen de las alturas de la marea, que puede presentar variaciones de 0.6 m.
- ⊙ Los niveles altos de marea generan inundaciones a lo largo de la costa, incluyendo zonas del sector urbanizado como: El sector turístico, el Parque de la Marina, el sector de la Plaza de la Aduana, el sector amurallado (Santo Domingo, San Pedro) y la Boquilla (Marlinda y Villa Gloria).
- ⊙ Los terrenos con alturas de 1.1 metros en los alrededores de la Ciénaga de la Virgen son propensos a inundaciones con marea alta y lluvias fuertes.
- ⊙ En suelo rural las zonas de inundación más significativas, se encuentran en la llanura de Manzanillo, el último kilómetro del Arroyo Carabajal en la playa, alrededores del Arroyo Guayepo.
- ⊙ El 15% de los eventos reportados representan un aumento en el nivel medio del mar.

Vendavales y tormentas eléctricas:

- ⊙ Los vendavales y tormentas, representa el 15% de los eventos reportados, con impactos frecuentes sobre infraestructura urbana y vías de comunicación, además de corte del servicio eléctrico.

Índice de vulnerabilidad hídrica:

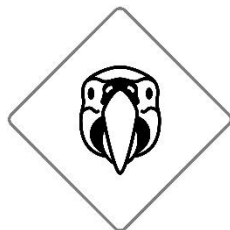
- ⊙ El departamento de Bolívar se encuentra en una zona con un alto índice de vulnerabilidad hídrica.

5.2 MEDIO BIÓTICO.

En este capítulo se encontrará:

1. Algunas áreas de manejo especial que pueden encontrarse aledañas al área de estudio preliminar, entre las que se encuentran áreas del SINAP, humedales, AICA'S, áreas de orden cuenca y orden municipal.
2. Descripción y representación gráfica de los biomas, zonas de vida, ecosistemas y coberturas de la tierra presentes en el área de estudio preliminar en diferentes niveles de información desde el orden nacional, nivel de cuenca, departamental, municipal y particular del área.
3. Descripción de flora, fauna y especies con algún grado de vulnerabilidad presente en la cuenca, departamento y municipio relacionado al área de estudio preliminar.
4. Un apartado con una breve descripción de susceptibilidad a incendios. De igual manera otro con algunos conceptos sobre compensación por pérdida de biodiversidad.
5. Finalmente se encuentran algunas alertas identificadas en el componente biótico.
- 6.

LOGOS EN FIGURAS Y MAPAS



AICA's



Fauna



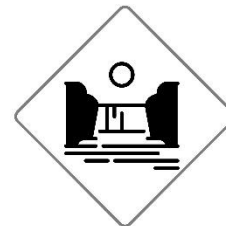
Humedal



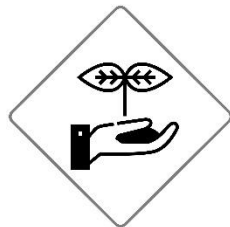
Paramo



PNN



PNR



Reserva Forestal



RNSC

5.2.1 ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL.

La información presente en este apartado se encuentra dividida en:

- Ecosistemas estratégicos.
- Áreas especiales de la cuenca del Canal del Dique.
- Áreas especiales del Distrito de Cartagena.

5.2.1.1 Ecosistemas estratégicos.

- ⊕ Humedales: el AEP no tiene influencia directa sobre humedales, pero se encuentra cercano a este tipo de ecosistemas⁴³.

5.2.1.2 Áreas de orden Cuenca:

- ⊕ Plan de Ordenamiento y Manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) Canal del Dique.
Los entes encargados de la conservación del lugar definieron como prioridad de conservación manglares, formaciones coralinas, áreas de desove y nodriza y áreas de congregación de aves⁴⁴.

Áreas de orden Municipal.

El AEP se encuentra en jurisdicción del Distrito de Cartagena.

- ⊕ Cartagena.

El Distrito de Cartagena de Indias tiene como objetivo la conservación de zonas como el Mar Caribe, las bahías de Cartagena y Barbacoas, Ciénaga de la virgen, canal del Dique, arrecifes coralinos, caños y lagos interiores⁴⁵. Las áreas protegidas contempladas dentro del POT son: Parque Nacional Natural corales del Rosario y San Bernardo, Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio, cerro de la Popa, Lomas de Albornoz y Cospique, parque de Henequén, Parque Distrital Ciénaga de la Virgen, Bahía de Cartagena, Parque Lineal del Sistema de Caños y Lagunas Interiores, áreas protectoras del sistema hídrico, zonas de manglar y franja de playa marítima⁴⁶.

En el área de estudio no se encuentran áreas protegidas, las más cercanas son la bahía de Cartagena, zonas de manglar, el cerro Albornoz, algunas llanuras de inundación y franjas de playa⁴⁷. La bahía de Cartagena abarca las zonas internas,

⁴³ 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].

⁴⁴ INVEMAR Y CARDIQUE. Lineamientos del plan de ordenamiento y manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) río Magdalena, complejo Canal del Dique-sistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sector zona costera del departamento de Bolívar. Santa Marta: RODRIGUEZ, H Y LOPÉZ, A; 2014. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 74. p. 46.

⁴⁵ CARTAGENA DE INDIAS, ALCALDIA DE CARTAGENA DE INDIAS. Decreto 0977. (20, noviembre, 2001). Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias. p. 9

⁴⁶ Ibíd. p. 23-27

⁴⁷ ALCALDÍA DE CARTAGENA DE INDIAS. Áreas de protección, POT Cartagena 2001-2011 [Plano]. Cartagena de Indias, 2001. Plano pfg_2_5_protect-b.

externas, bahía de las Animas, ciénaga de Honda, coquitos y las existentes en el litoral de la Isla de Tierra Bomba⁴⁸. Los manglares presentes en la bahía de Cartagena en mamonal y manzanillo, algunas islas en la bahía de Cartagena enfrente de mamonal⁴⁹. En cuanto al cerro Albornoz se declaró como área protegida para promover su recuperación ecológica y paisajística⁵⁰. Las áreas de playa tienen prohibido la ocupación, explotación de materiales, para su intervención es requerida la autorización de la DIMAR, autoridad ambiental y otras autoridades⁵¹.

La resolución 0694/2000, por la cual se aprueba el estudio realizado por CARDIQUE, acoge las propuestas de establecimiento de zonas de manejo en la jurisdicción: Las áreas de manglar son:

- Todo el borde de la Bahía de Barbacoas, desde Flamenquito, incluyendo el delta del Canal del Dique y la costa sur de la Isla de Barú.
- La orilla norte de Barú especialmente alrededor de las Ciénagas de la Isla de Barú: Cholón, Mohan, Portonaito y Vasquez.
- Los bordes de los territorios insulares de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, especialmente Isla del Rosario.
- El borde Este de la Bahía de Cartagena, incluyendo la costa norte de la Isla de Barú y las islas frente a Mamonal.
- El borde Este de la Isla de Tierra Bomba
- Los bordes del sistema de caños internos conectados a la Bahía de Cartagena.
- Todo el borde de la Ciénaga de Tesca
- Algunos sectores entre los Morros, Arroyo Grande y Palmarito, especialmente alrededor de los cuerpos de agua, como la Ciénaga de las Ventas.

La Figura 5.11 muestra las áreas de manejo que pudieron ser georreferenciadas cercanas al AEP.

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 territorio hace parte del halobioma del caribe que se caracteriza por presentar planicies con drenajes pobres y el zonobioma seco tropical el cual se caracteriza por presentar climas cálidos muy secos en valles, planicies, piedemontes y lomeríos⁵². Los biomas del área de estudio se encuentran consignados en la Tabla 5.3 y en la Figura 5.12

⁴⁸ CARTAGENA DE INDIAS. Op. Cit., p. 25.

⁴⁹ *Ibíd.* p. 26

⁵⁰ *Ibíd.* p. 24

⁵¹ *Ibíd.* p. 27

⁵² 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].

Tabla 5.3. Biomás en el área de estudio.

TIPO DE BIOMA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
Halobioma del Caribe	20,89	100

Fuente de datos: IGAC⁵³, 2008.

5.2.3 ZONAS DE VIDA.

En este apartado encontrará información de las zonas de vida en los niveles de:

- ⊙ Cuenca, la información en este nivel se consigna en el POMCA ciénaga de La Virgen.
- ⊙ Área de estudio preliminar, donde se encuentra información del IGAC.

5.2.3.1 Zonas de vida orden de Cuenca

- ⊕ POMCA ciénaga de La Virgen.
El área de influencia de la ciénaga está representado en las zonas de vida de bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y matorral espinoso tropical⁵⁴.

La zona de estudio se enmarca como parte de la llanura caribe y la vegetación existente en las diferentes áreas pertenecen a la zona de vida del bosque seco tropical, donde se presenta gran cantidad de especies endémicas, ya que han evolucionado para adaptarse a condiciones de déficit hídrico durante la temporada seca, presenta climas cálidos muy secos. Las zonas de vida presentes en el área de estudio se muestran en la **Tabla 5.4** y en la **Figura 5.13**.

Tabla 5.4. Zonas de vida en el área de estudio.

CODIGO	ZONA VIDA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
bms-T	Bosque muy seco tropical	20,89	100

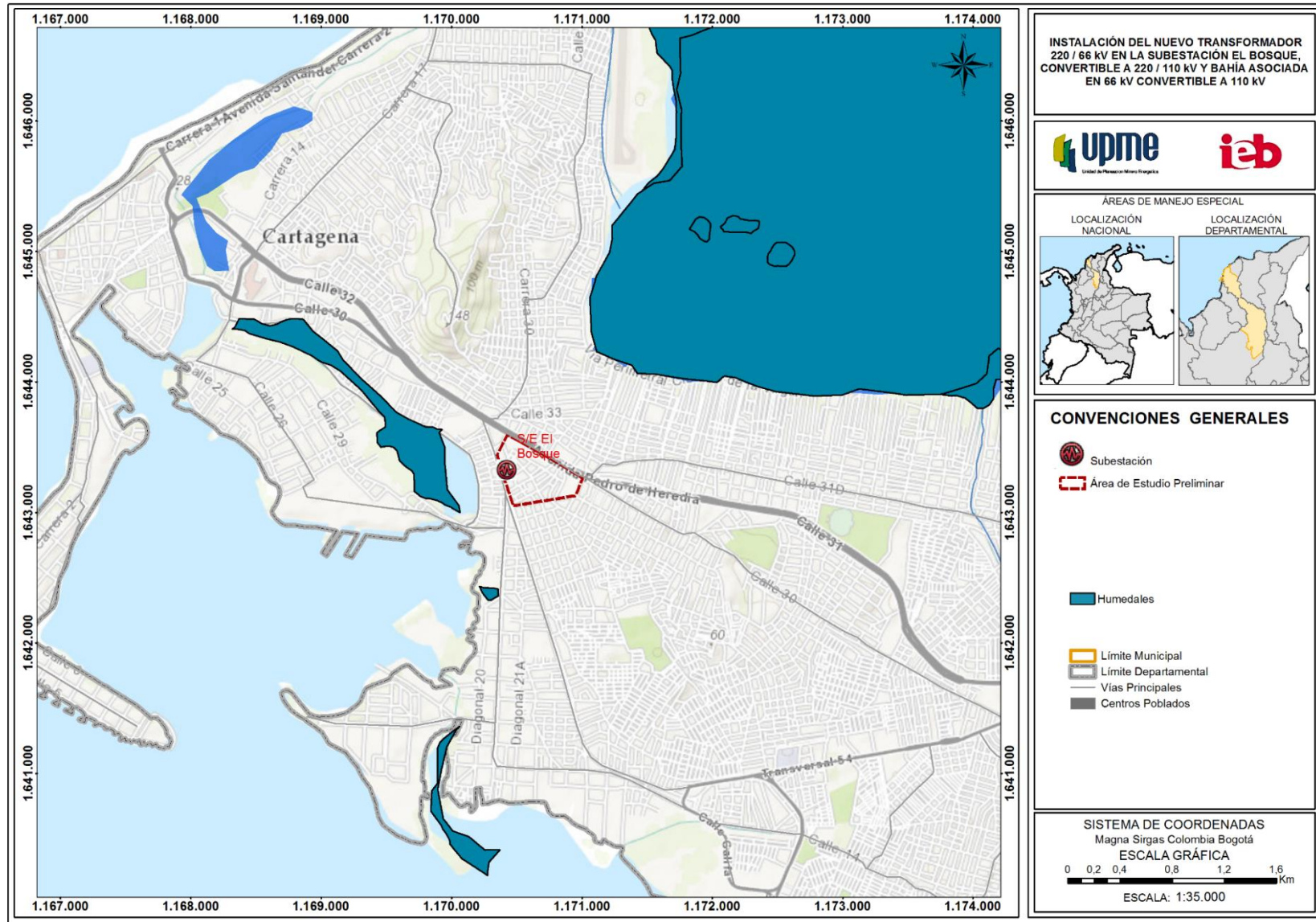
Fuente de datos: IGAC⁵⁵, 2008. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

⁵³ 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].

⁵⁴ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004. p. 126

⁵⁵ 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].

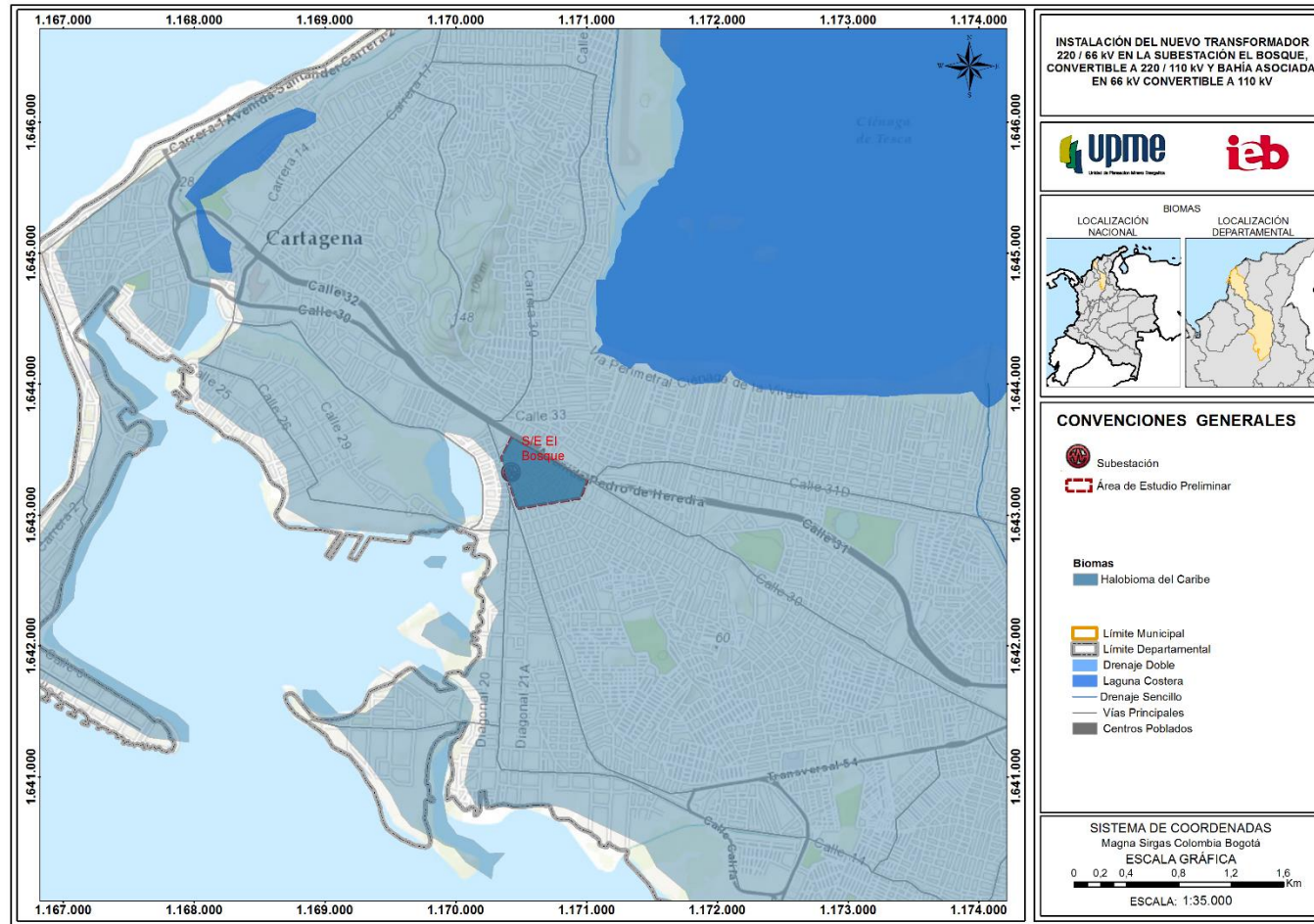
Figura 5.11 Áreas de manejo especial del área de estudio.



Fuente datos: SIAC⁵⁶. Fuente de figura: Consultor, 2016.

⁵⁶ SIAC. Catálogo de mapas [en línea]. <http://www.siac.gov.co/Catalogo_mapas.html> [citado en 26 de diciembre de 2016].

Figura 5.12. Biomas en el área de estudio.



Fuente de datos: Fuente de datos: IGAC⁵⁷, 2008. Fuente figura: consultor, 2016.

⁵⁷ 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 en los niveles de:

- ⊙ Cuenca, la información en este nivel se consigna en el POMCA ciénaga de La Virgen.
- ⊙ Área de estudio preliminar, donde se encuentra información del IGAC mapa de ecosistemas.

5.2.4.1 Ecosistemas orden Cuenca.

- ⊕ POMCA Ciénaga de La Virgen.
El área se encuentra dentro del cinturón árido Precaribeño, el cual corresponde al territorio entre La Guajira y Sucre, se encuentra en el distrito biogeográfico de Cartagena⁵⁸.

El área de estudio del proyecto comprende zona urbana. Otros ecosistemas presentes en área cercanas son herbáceas y arbustivas costeras, lagunas costeras, manglares y pastos⁵⁹. En la Tabla 5.5 se encuentran los ecosistemas presentes en el área de estudio con sus porcentajes de terrenos ocupados y graficados posteriormente en la Figura 5.14.

Tabla 5.5. Ecosistemas en el área de estudio.

ECOSISTEMAS	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
Áreas Rurales Intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales remanentes)	20,89	100

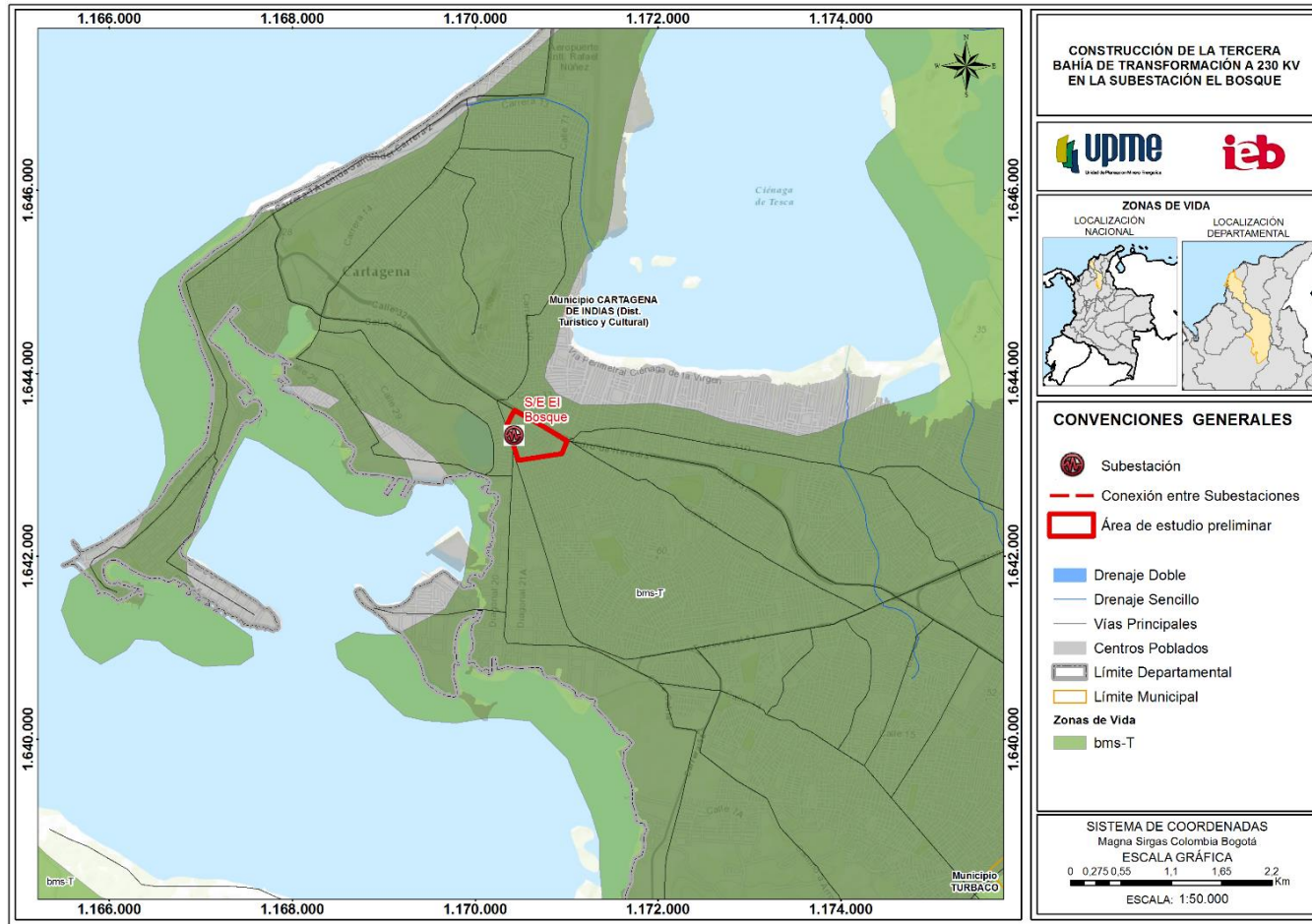
Fuente datos: IGAC, 2008⁶⁰. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

⁵⁸ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004. p. 105

⁵⁹ 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].

⁶⁰ 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].

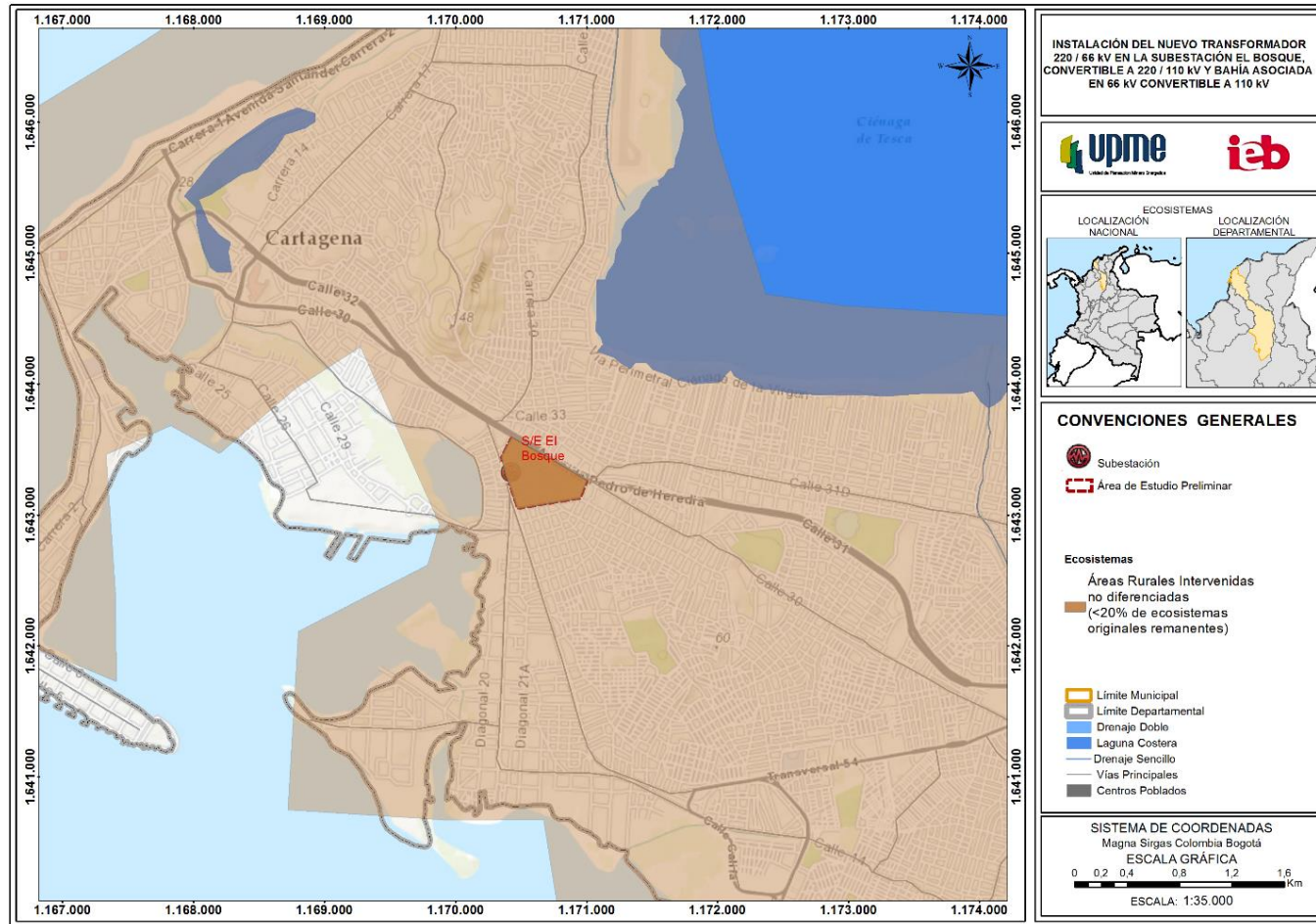
Figura 5.13. Zonas de vida en el área de estudio.



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 Biomas 2008 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 10 de diciembre de 2016].

Figura 5.14 Ecosistemas en el área de estudio.



Fuente datos: IGAC⁶², 2008. Fuente gráfica: Consultor, 2016

⁶² 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 en los niveles de:

- ⊙ Cuenca, la información en este nivel se consigna en el POMCA ciénaga de La Virgen.
- ⊙ Área de estudio preliminar donde se presentan las coberturas de la tierra usando la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia del IDEAM.

5.2.5.1 Coberturas orden Cuenca.

- ⊕ POMCA ciénaga de La Virgen:
La cobertura predominante en el área son los pastizales, las coberturas que se pueden encontrar en áreas adyacentes son bosques, parches y franjas, pastos, rastrojos, cultivos, canteras, manglar, playa, ciénaga y áreas urbanas⁶³.

Según la metodología para coberturas de la tierra Corine Land Cover, adaptada para Colombia el área del proyecto se encuentra en la categoría de tejidos urbanos continuos⁶⁴. Las coberturas de la tierra presentes en el AEP se presentan en la Tabla 5.6 y su representación gráfica se encuentra en la Figura 5.15.

Tabla 5.6. Coberturas de la tierra en el área de estudio.

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (ha)	% ÁREA OCUPADA
1.1. Zonas urbanizadas	20,89	100

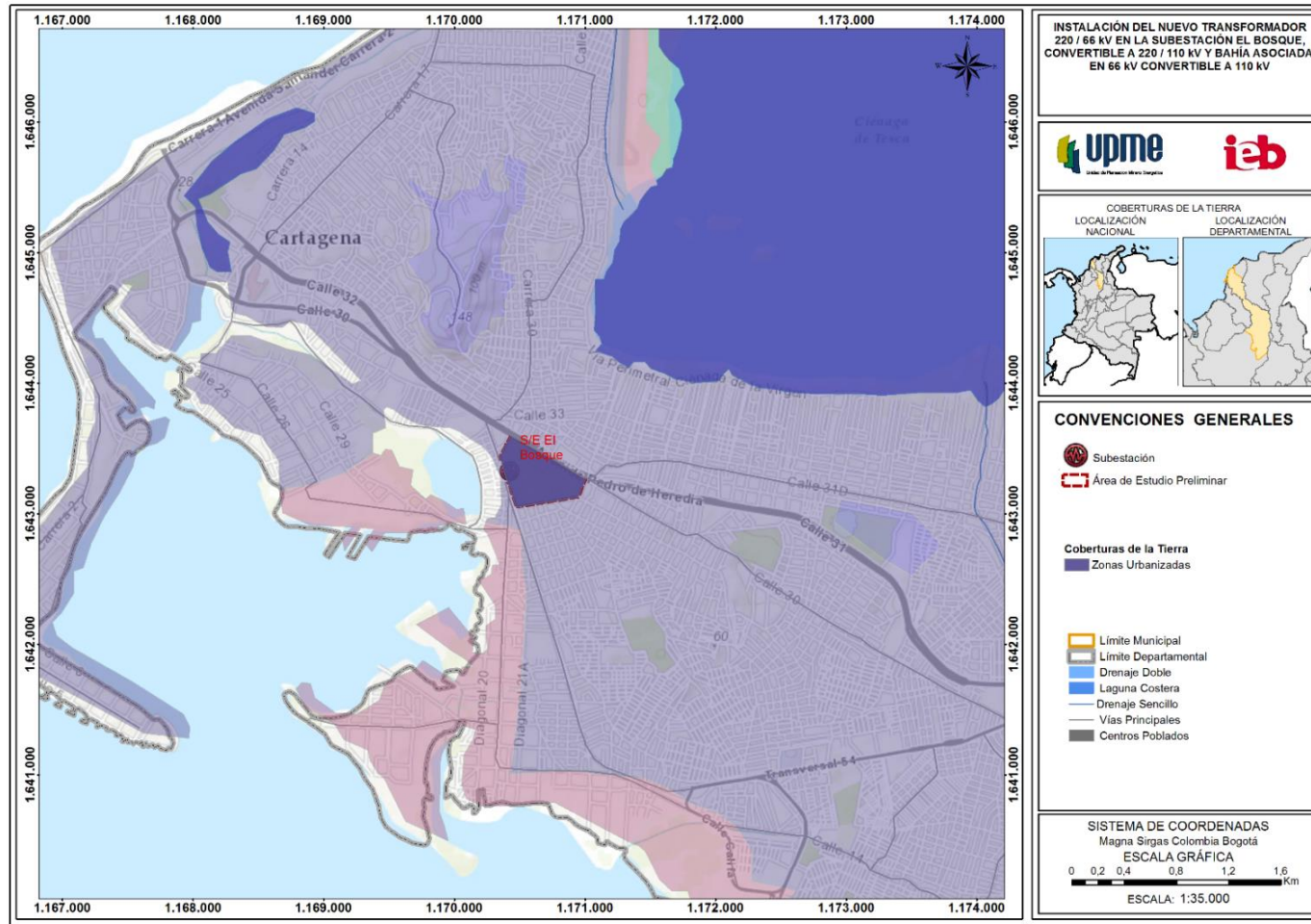
Fuente datos: IDEAM, 2010⁶⁵. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

⁶³ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Op. Cit. P. 109.

⁶⁴ IGAC: información suministrada por UPME.

⁶⁵ IDEAM: información suministrada por UPME.

Figura 5.15 Coberturas de la Tierra en el área de estudio.



Fuente datos: IDEAM, 2010⁶⁶. Fuente gráfica: Consultor, 2016

⁶⁶ 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 de:

- Cuenca, la información en este nivel se consigna en los POMCA's los cuales se presentan en el siguiente orden:
 - ⊕ POMIUAC Canal del Dique.
 - ⊕ POMCA ciénaga de La Virgen.
- Departamental:
 - ⊕ Bolívar.

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

5.2.6.1 Flora orden cuenca.

- ⊕ POMIUAC canal del Dique.

El área se encuentra próxima a la bahía de Cartagena y la ciénaga de la Virgen, por lo que gran parte de la vegetación que se puede encontrar podría estar asociada a este tipo de ecosistemas acuáticos. La vegetación asociada a las ciénagas puede ser de tipo flotante, arraigada y de tipo herbácea y arbustiva⁶⁷.

- ⊕ POMCA ciénaga de La Virgen.

En la Tabla 5.7 se muestran las especies vegetales presentes en la zona de Cartagena.

Tabla 5.7: especies vegetales presentes en la zona de Cartagena.

ERSPECIES VEGETALES		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	ESPECIE
POMCA Ciénaga de la Virgen	<i>ipomea sp</i>	<i>Ceiba pentandra</i>
	<i>Canavalia marítima</i>	<i>Cassia sp</i>
	<i>Tephrosia cinerea</i>	<i>Haematoxylum brasiletto</i>
	<i>Croton punctatus</i>	<i>Cercidium praecox</i>
	<i>Guilandia sp</i>	<i>Jatropha gossypifolia</i>
	<i>Cocus nucifera</i>	<i>Croton rhamnifolius</i>
	<i>Hypomane sp</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
	<i>Coccoloba uvifera</i>	<i>Jacquinia aristata</i>
	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Pistia estratiotes</i>
	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Limnanthemum humboldtianum</i>
	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Polygonum densiflorum</i>

⁶⁷ INVEVAR Y CARDIQUE. Lineamientos del plan de ordenamiento y manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) río Magdalena, complejo Canal del Dique-sistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sector zona costera del departamento de Bolívar. Santa Marta: RODRIGUEZ, H Y LOPÉZ, A; 2014. Serie de Publicaciones Generales del Invevar No. 74. p. 167

ERSPECIES VEGETALES		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	ESPECIE
	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Paspalum sp</i>
	<i>Anacardium excelsum</i>	<i>Typha angustifolia</i>
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<i>Cyperus sp.</i>

Fuente de datos: CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, 2004⁶⁸. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

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, estas especies deben ser consideradas en todos los proyectos que puedan tener algún tipo de intervención en su nicho dado que dependiendo de su grado de amenaza puede ser imperiosa su extinción, en la Tabla 5.8 se muestran las especies vegetales agrupadas en Fanerógamas⁶⁹, especies maderables⁷⁰, orquídeas⁷¹, y palmas, frailejones y zamias⁷².

Tabla 5.8. Especies vegetales amenazadas, departamento de Bolívar.

DEPARTAMENTO	TIPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
Bolívar	Fanerógamas	<i>Licania arborea</i>	Vulnerable
		<i>Licania platypus</i>	Vulnerable
		<i>Parinari pachyphylla</i>	En Peligro
		<i>Parinari parvifolia</i>	En Peligro Crítico
		<i>Dichapetalum bernalii</i>	Vulnerable
	Palma	<i>Elaeis oleifera</i>	En Peligro
		<i>Bactris gasipaes</i>	En Peligro
		<i>Attalea nucifera</i>	Vulnerable
	Maderables	<i>Swietenia macrophylla</i>	En Peligro Crítico

⁶⁸ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004. p. 105

⁶⁹ 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.

⁷⁰ 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.

⁷¹ 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.

⁷² 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.

DEPARTAMENTO	TIPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
		<i>Aspidosperma polyneuron</i>	En Peligro
		<i>Pachira quinata</i>	En Peligro
		<i>Bulnesia arborea</i>	En Peligro
		<i>Clathrotropis brunnea</i>	En Peligro
		<i>Caryocar amygdaliferum</i>	Vulnerable
		<i>Dipteryx oleifera</i>	Vulnerable
		<i>Isidodendron tripterocarpum</i>	Vulnerable
		<i>Peltogyne purpurea</i>	Vulnerable
	Orquídeas	<i>Cattleya patinii</i>	Vulnerable

Fuente: IAvH, SINCHI, Universidad Nacional, Ministerio de Medio Ambiente. Elaborado a partir de ^{73 74 75 76 77}.
Fuente de tabla: Consultor. 2016.

5.2.7 FAUNA.

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

- Cuenca, la información en este nivel se consigna en los POMCA's los cuales se presentan en el siguiente orden:
 - ⊙ POMCA ciénaga de La Virgen.
- Departamental:
 - ⊙ Bolívar.
- Se agrupo la información en grupos de:
 - ⊙ Reptiles.
 - ⊙ Mamíferos.
 - ⊙ Aves.
 - ⊙ Ictiofauna.

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

⁷³ 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.

⁷⁴ 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.

⁷⁵ 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.

⁷⁶ 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.

⁷⁷ 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.

5.2.7.1 Fauna orden cuenca.

Según información secundaria reportada por CARDIQUE y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, se encuentran grupos de mamíferos, aves y reptiles, en las cercanías del área de estudio. En las Tabla 5.9, Tabla 5.10, Tabla 5.11 y Tabla 5.12 se encuentran reportadas algunas especies reportadas en La Ciénaga de la Virgen.

Tabla 5.9. Reptiles reportados en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.

REPTILES EN RIESGO		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	GRADO DE AMENAZA
POMCA Ciénaga de la Virgen	<i>Trachemys scripta</i>	Casi Amenazada
	<i>Geochelone carbonaria</i>	Preocupacion critica
	<i>Caiman crocodylus</i>	Preocupacion menor
	<i>Boa constrictor</i>	Datos insuficientes
	<i>Bothrops asper</i>	Datos insuficientes
	<i>Iguana iguana</i>	Datos insuficientes
	<i>Tupinambis teguixin</i>	Datos insuficientes

Fuente de datos: CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, 2004⁷⁸. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

Tabla 5.10. Mamíferos reportados en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.

MAMÍFEROS EN RIESGO		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	GRADO DE AMENAZA
POMCA Ciénaga de la Virgen	<i>Bradypus variegatus</i>	Casi amenazada
	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Datos insuficientes
	<i>Alouatta seniculus</i>	Vulnerable
	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	Datos insuficientes

Fuente de datos: CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, 2004⁷⁹. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

Tabla 5.11. Aves reportadas en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.

AVES REPORTADAS		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	OBSERVACIONES
POMCA Ciénaga de la Virgen	<i>Ortalis garrula</i>	endemica

⁷⁸ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004. p. 145

⁷⁹ *ibíd.* p. 145

AVES REPORTADAS		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	OBSERVACIONES
	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	
	<i>Psaracolius decumano</i>	
	<i>Campephylum melanoleucos</i>	
	<i>Bryocopus lineatus</i>	
	<i>Brotogeris jugularis</i>	
	<i>Forpus passerinus</i>	
	<i>Forpus crassirostris</i>	
	<i>Amazona ochrocephala</i>	
	<i>Aratinga pertinax</i>	
	<i>Lepidopiga lilliae</i>	endémica, en amenaza

Fuente: Fuente de datos: CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, 2004⁸⁰. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

Tabla 5.12. Ictiofauna reportadas en la cuenca de la Ciénaga de la Virgen.

ÍCTIOFAUNA REPORTADA		
ENTIDAD QUE LO REPORTA	ESPECIE	ESPECIE
POMCA Ciénaga de la Virgen	<i>Ariopsis bonillai</i>	<i>Colomesus sp</i>
	<i>Arius couma</i>	<i>Diapterus rombeus</i>
	<i>Bairdiella sp</i>	<i>Eugerres plumieri</i>
	<i>Callinectes sapidus</i>	<i>Micropogonias fumieri</i>
	<i>Caranx crysos</i>	<i>Mugil incilis</i>
	<i>Centropomus undecimallis</i>	<i>Ophioscion punctatissimus</i>
	<i>Centropomus ensiferus</i>	<i>Sphoeroides testudineus</i>
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Tarpon atlanticus</i>
	<i>Colomesus psittacus</i>	

Fuente de datos: CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL, 2004⁸¹. Fuente de tabla: Consultor. 2016.

5.2.7.2 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

⁸⁰ CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004. p. 148

⁸¹ *ibíd.* p. 148

Tabla 5.13 se encuentran las especies con algún tipo de amenaza para el departamento de Bolívar, agrupados por reptiles⁸², aves⁸³, anfibios⁸⁴ y peces⁸⁵.

Tabla 5.13. Especies de fauna amenazadas, departamento de Bolívar.

DEPARTAMENTO	GRUPO	ESPECIE	CATEGORÍA AMENAZA NACIONAL
Bolívar	Reptiles	<i>Podocnemis lewyana</i>	En Peligro Crítico
		<i>Mesoclemmys dahli</i>	En Peligro
		<i>Chelonia mydas</i>	En Peligro
		<i>Trachemys callirostris</i>	Vulnerable
		<i>Chelonoidis carbonarius</i>	Vulnerable
		<i>Crocodylus acutus</i>	En Peligro
		<i>Caretta caretta</i>	En Peligro Crítico
		<i>Dermochelys coriacea</i>	En Peligro Crítico
Bolívar	Aves	<i>Crypturellus columbianus</i>	En Peligro
		<i>Chauna chavaria</i>	Vulnerable
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	En Peligro
		<i>Crax alberti</i>	En Peligro Crítico
		<i>Lepidopyga lilliae</i>	En Peligro Crítico
		<i>Capito hypoleucus</i>	En Peligro
		<i>Melanerpes chrysauchen</i>	Vulnerable
		<i>Clytoctantes alixii</i>	En Peligro
		<i>Molothrus armenti</i>	Vulnerable
Bolívar	Anfibios	<i>Hyla phantasmagoria</i>	En Peligro Crítico
Bolívar	Peces	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	En Peligro Crítico
		<i>Abramites eques</i>	Vulnerable
		<i>Brycon moorei</i>	Vulnerable
		<i>Salminus affinis</i>	Vulnerable

⁸² 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.

⁸³ 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-Espinell, J. D., Kattan, G.H y López-Lanús, B. 2002.

⁸⁴ 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.

⁸⁵ 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.

Fuente: INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, *et al.* Elaborado a partir de ^{86 87 88 89}.

5.2.7.3 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 las aves migratorias en el departamento de Bolívar presentes en las Figura 5.16.

⁸⁶ 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.

⁸⁷ 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-Espinell, J. D., Kattan, G.H y López-Lanús, B. 2002.

⁸⁸ 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.

⁸⁹ INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT, UNIVERSIDAD NACIONAL, WWF COLOMBIA Y UNIVERSIDAD DE MANIZALES. Libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia. Bogotá: Mojica, J. I; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C.A. 2012. 319 pp.

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

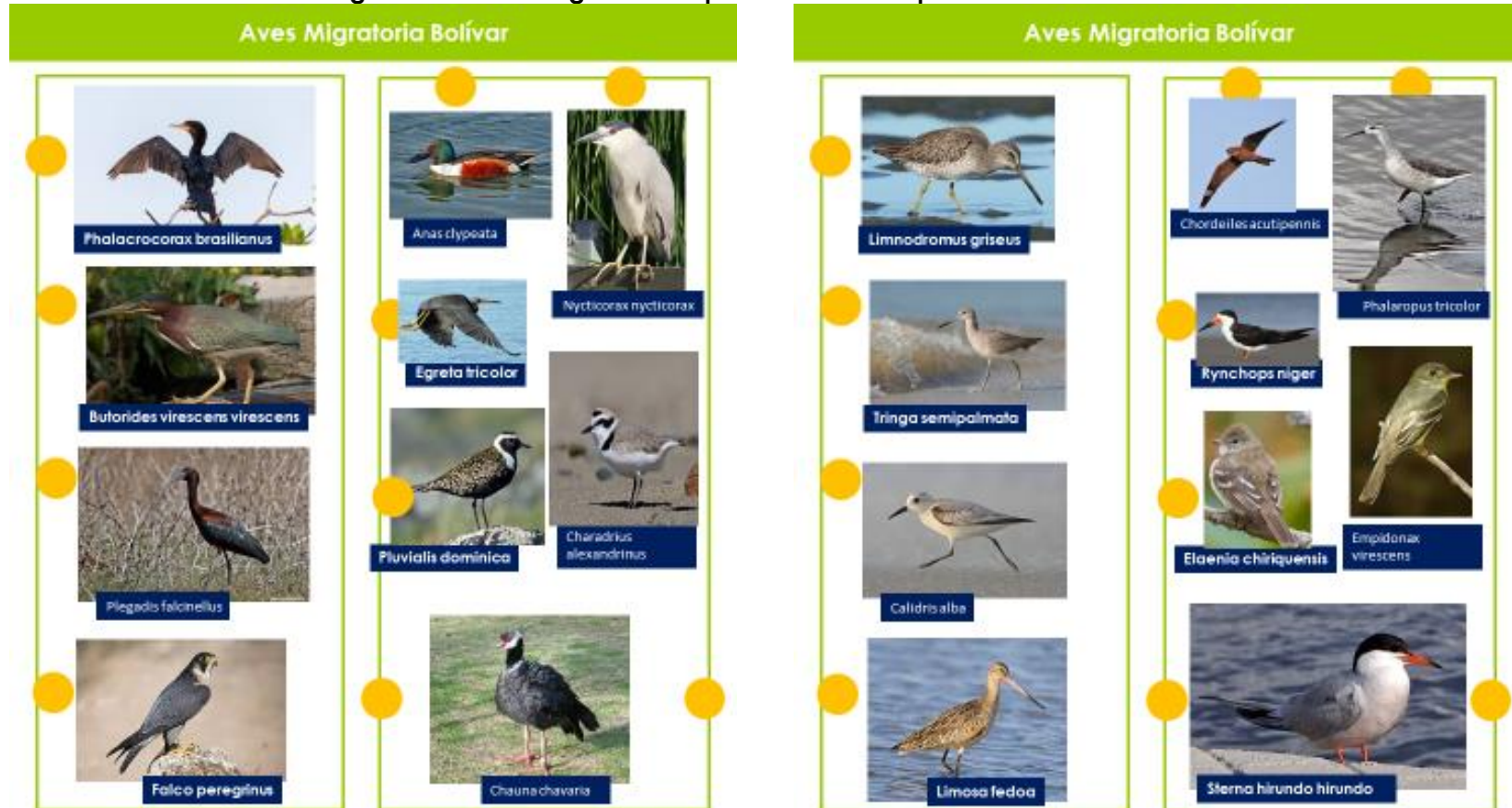
www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía



Figura 5.16. Aves migratorias reportadas en el departamento de Bolívar.



Fuente datos: WWF y Ministerio de Ambiente⁹⁰. Fuente de figura: consultor, 2016.

⁹⁰ 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), en la que se observan las zonas donde se encuentran pastos con una mayor susceptibilidad a incendios, los centros poblados presentan una baja susceptibilidad a incendios, su representación gráfica se encuentra en la Figura 5.17.

5.2.9 COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.

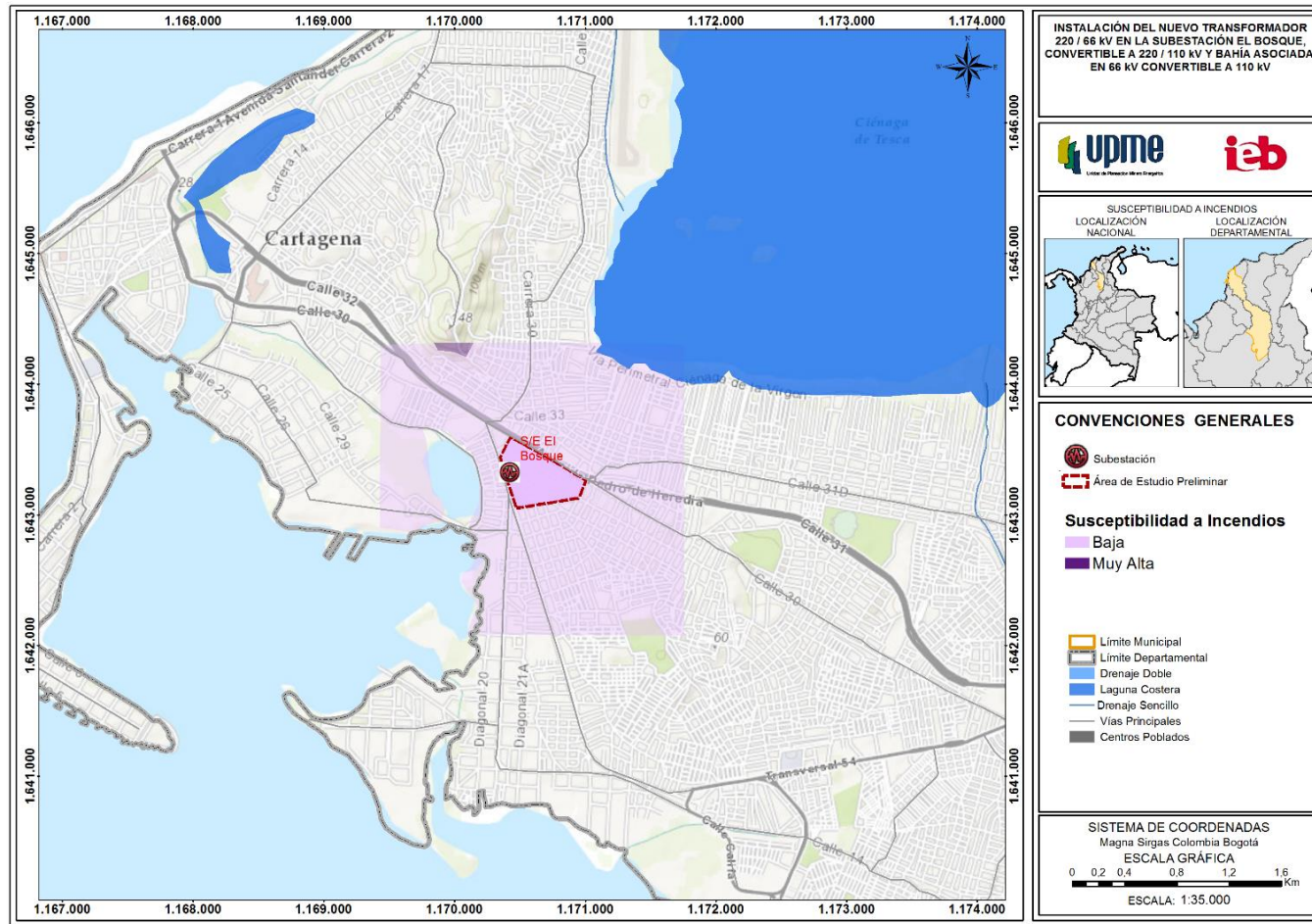
En este apartado encontrará un mapa del AEP con algunos factores preliminares para la compensación por pérdida de biodiversidad.

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), los factores de compensación aquí presentados se basan en estimaciones a la metodología propuesta; dado que el AEP se encuentra en área urbana no se realiza compensación, su representación se encuentra en la Figura 5.18.

ALERTAS IDENTIFICADAS.

1. Dentro del AEP no se encuentran áreas de manejo especial, pero es importante resaltar la cercanía del proyecto a zonas de humedales.
2. Los ecosistemas que se encuentran han sido modificados por el hombre por lo que no se tiene gran impacto en ecosistemas naturales.
3. La susceptibilidad a incendios es baja dado que se encuentra en un área urbana donde la respuesta de los diferentes organismos de socorro debe ser eficiente.
4. No se prevé compensación por pérdida de biodiversidad ya que es un área urbana.

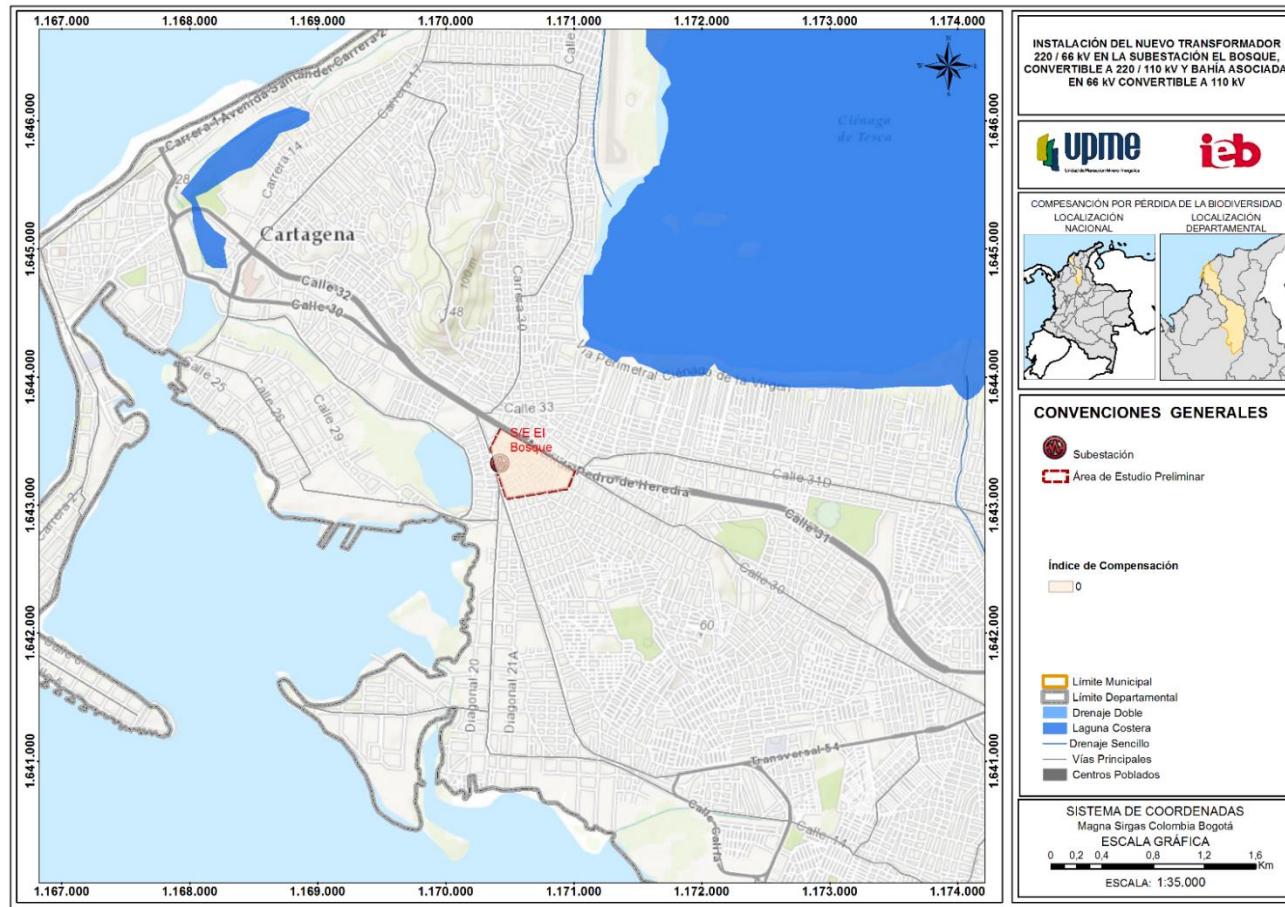
Figura 5.17. Susceptibilidad a incendios en el área de estudio.



Fuente datos: elaborado a partir de IDEAM⁹¹, 2011 Fuente de figura: consultor, 2016.

⁹¹ 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 5.18. Compensación por pérdida de biodiversidad en el área de estudio.



Fuente datos: elaborado a partir de IDEAM⁹², 2011. Fuente de figura: consultor, 2016.

⁹² 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.

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.
- Análisis de comunidades étnicas, en donde se relaciona la presencia de los diferentes grupos de comunidades dentro del área de estudio preliminar del proyecto y zonas aledañas.
- 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 un sinnúmero de variables que caracterizan 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 de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, para mostrar sus diferentes restricciones y hallazgos importantes dentro de cada municipio. De la misma forma, se recurrió a los planes de desarrollo, como claves fundamentales 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 de los municipios de análisis y se complementará con una ficha económica municipal en donde se puede esbozar un panorama financiero de los territorios en estudio. Pasando al siguiente numeral, entraremos en detalle sobre la presencia de comunidades étnicas identificadas dentro del AEP del Proyecto y su Espacialización; dicha información se tomó principalmente del Ministerio del Interior y de Cultura, del ICANH e IGAC. Se continuará con el análisis por municipio del conflicto sociopolítico de acuerdo a la ocurrencia de hechos violentos y como se han clasificado, 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 diferentes índoles, 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 caracterizará la totalidad 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



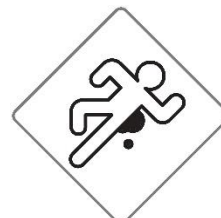
Secuestro



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

*Cuando la información se tenga a nivel regional, se presentará la información con todos los municipios. Al finalizar, una figura donde se muestran las descripciones realizadas.

A. Ficha Económica Municipal y/o departamental

Las fichas de caracterización municipal, son un compendio de análisis estadístico de datos elaboradas 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 de 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 y 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.

Dichos datos se pueden apreciar, por municipio en los siguientes Anexos:

- ⊙ Anexo_1_Ficha Municipal DDTs - DNP_Cartagena

B. Aspectos Culturales

En la siguiente Tabla 5.14 se pueden apreciar algunos sitios de interés histórico, cultural y/o patrimonial cercanos al AEP del Proyecto. Si bien la subestación se encuentra en zona urbana, es importante tener en cuenta aquellos elementos territoriales que forman parte de la identidad del municipio para que el desarrollo del proyecto no interfiera o interaccione indebidamente con el mismo.

Tabla 5.14 Bienes de Interés Cultural dentro del AEP del Proyecto SE El Bosque.

INB_DIRECC	NOMBRE	CLASIFICAC	CÓDIGO	X	Y	DISTANCIA AEP/KM
Sin Información	Fuerte de Manzanillo	Almacén de Provisiones	01-01-01-01-13-001-000040	840157,321	1641600,86	2,36
Calle 28 nro. 28-205	Casa Covo	Vivienda Unifamiliar	01-01-01-02-13-001-000018	840424,587	1643712,38	1,43
Transversal 52 No.17-150 Fuerte de Manzanillo	Casa de Huéspedes Ilustres	Vivienda Unifamiliar	01-01-01-02-13-001-000002	840200,266	1641557,05	2,36
Cerro de La Popa	Iglesia y Convento de Santa Cruz de La Popa	Claustro - Iglesia	01-01-01-03-13-001-000012	841397,926	1644362,9	0,99
Carrera 51 nro 31-494/ calle 31B 51-224	Estadio de Béisbol Once de Noviembre	No Aplica	01-01-01-07-13-001-000002	844725,042	1642656,02	2,32

Fuente: Consultor, adaptado de SIAC, 2016.

C. Aspectos Patrimoniales

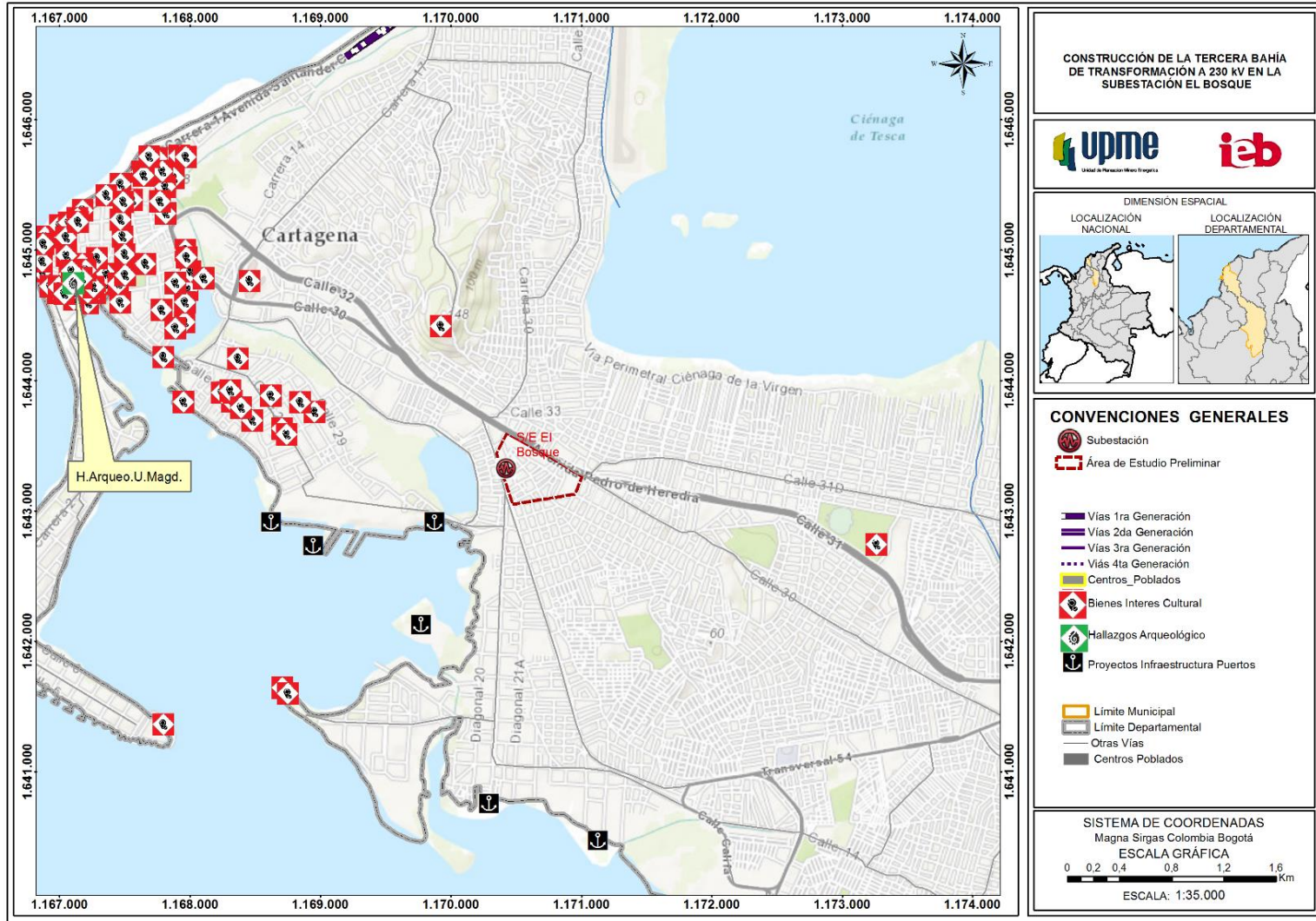
En el AEP del proyecto, no se identificaron sitios o bienes patrimoniales cartografiarles o disponibles dentro de la información secundaria suministrada hasta la fecha, por lo tanto, se sugiere al inversionista consultar con las entidades territoriales (Alcaldías de planeación Municipal y Departamental) información más actualizada para etapas de estudios posteriores, para el sitio donde se vayan a llevar a cabo las obras del proyecto.

D. Aspectos Arqueológicos

Dentro del AEP del proyecto no se encontraron hallazgos Arqueológicos, sin embargo, fuera del AEP, se encuentran una serie de puntos de hallazgos arqueológicos que son de importancia para el proyecto dado el caso que se modifique en alguna medida el AEP original en etapas posteriores dentro de los estudios ambientales. Cabe resaltar que son lejanos al sitio de la SE El Bosque; éste corresponde a:

- ✚ Hallazgo Arqueológico "Palacio de la Inquisición" ubicado también en el municipio de Cartagena, a nombre de la Señora Alejandra Garcés Vargas, tramitados con la Universidad del Magdalena con fecha del 25/05/2010 y Resolución 65722.

Figura 5.19 Dimensión Espacio -Demográfica en el área de estudio.



Fuente: Consultor 2016.

5.3.3 Comunidades Étnicas

En el siguiente numeral encontrará:

El análisis de las Comunidades étnicas en donde se presentará un listado puntual sobre los hallazgos de presencia de las diversas comunidades con sus respectivas generalidades.

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 Afrodescendiente
- C. Comunidad Palenquera
- D. Comunidad Raizal
- E. Comunidad RROM/Gitana

A. Resguardos Indígenas / Comunidad Indígena

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

B. Resguardos Afrodescendientes

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron comunidades afrodescendientes o negras declaradas o cartografiables.

C. Comunidad Palenquera

Dentro del AEP del proyecto es posible tener la presencia de comunidades Palenqueras, puesto que éstas cuentan con alto índice de población dentro del municipio. Datos suministrados de acuerdo al censo de 2005. Sin embargo, no se cuenta con información sobre la distribución exacta de estos asentamientos comunitarios, por lo tanto, la información sobre comunidades Palenqueras se aconseja corroborarse en campo y con información actualizada para etapas o estudios posteriores.

D. Comunidad Raizal

Dentro del AEP del proyecto es posible tener la presencia de comunidades Raizales, puesto que éstas cuentan con un “muy alto” índice de población dentro del municipio. Datos suministrados de acuerdo al censo de 2005. Sin embargo, no se cuenta con información sobre la distribución exacta de estos asentamientos comunitarios, por lo tanto, la información sobre comunidades Raizales se aconseja corroborarse en campo y con información actualizada para etapas o estudios posteriores.

E. Comunidad RROM/Gitana

Dentro del AEP del proyecto es posible tener la presencia de comunidades RROM, puesto que éstas cuentan con un “muy alto” índice de población dentro del municipio. Datos suministrados de acuerdo al censo de 2005. Sin embargo, no se

cuenta con información sobre la distribución exacta de estos asentamientos comunitarios, por lo tanto, la información sobre comunidades RROM o Gitanos se aconseja corroborarse en campo y con información actualizada para etapas o estudios posteriores.

Nota Importante: Dado que dentro del AEP del Proyecto no se identificaron capas de comunidades étnicas como afrodescendientes o indígenas 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. Sin embargo, se aconseja al inversionista, realizar una solicitud de información al Ministerio del Interior y de Cultura sobre la presencia de comunidades étnicas dentro del área de estudio y que le servirá como referente para posteriores etapas de diversos estudios ambientales.

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:

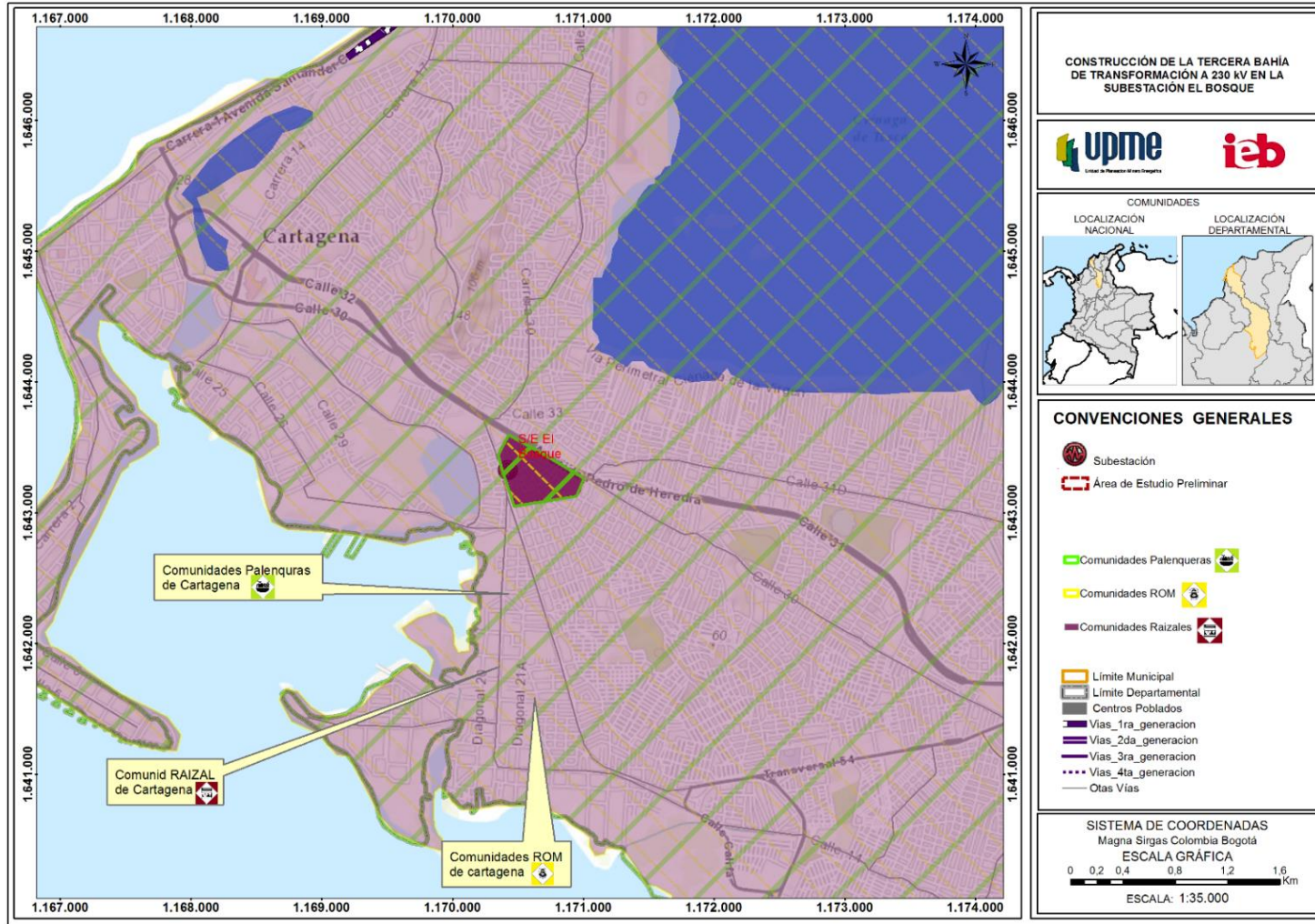
- ❖ Homicidios- Secuestro- Extorción- Terrorismo- Acciones Subversivas- Voladura de Infraestructura (Vías, Puentes, Ductos, Líneas).

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

❖ Hechos violentos

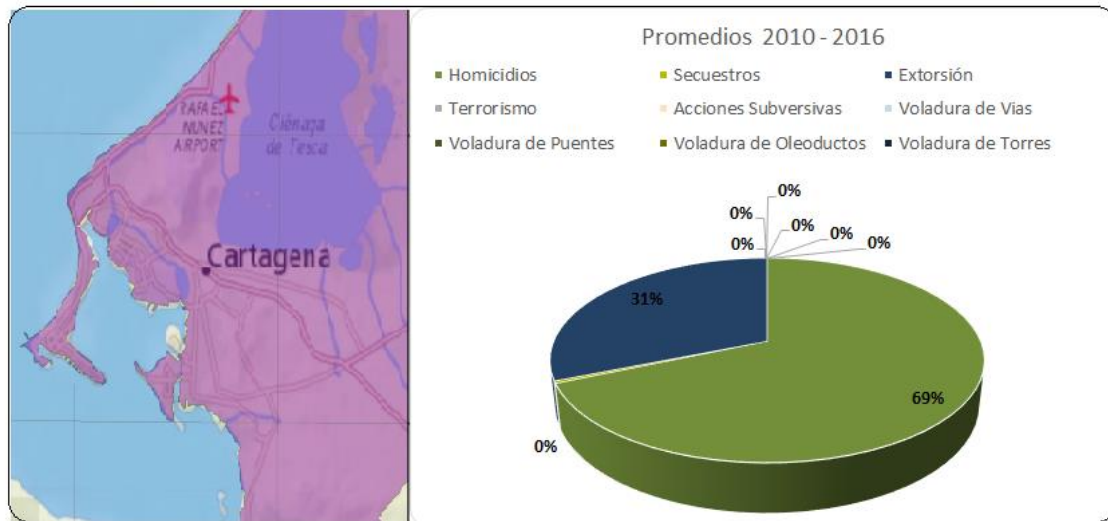
Los actos delictivos aquí caracterizados corresponden a promedios por categoría entre los años 2010-2016 y es información actualizada al 2016 proporcionada por el Ministerio de Defensa Nacional. Como se puede apreciar en la siguiente ilustración, el municipio de Cartagena de Indias, presenta su mayor número de eventos en la categoría de Homicidios con un valor de 233, seguido de actos extorsivos con un valor de 106 y un secuestro registrado. No se presentan en el periodo de análisis, datos de voladuras de obras de infraestructura (estas incluyen vías, torres de alta tensión y ductos de hidrocarburos). Esta información puede apreciarse en forma individual y porcentual en las siguientes ilustraciones. En la Gráfica 5.5 se encuentra un resumen gráfico sobre los hallazgos en cuanto a actos delictivos a nivel municipal.

Figura 5.20 Comunidades Étnicas dentro del área de estudio.



Fuente: Consultor, 2016

Gráfica 5.5 Estadísticas de los Hechos Violentos en el Distrito de Cartagena.



Fuente: Consultor, adaptado de Min Defensa, 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 estamos 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 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. Creemos que al finalizar el año tendremos microfocalizado el 60 % del país", detalló Ricardo Sabogal, director de la Unidad de Restitución de Tierras.

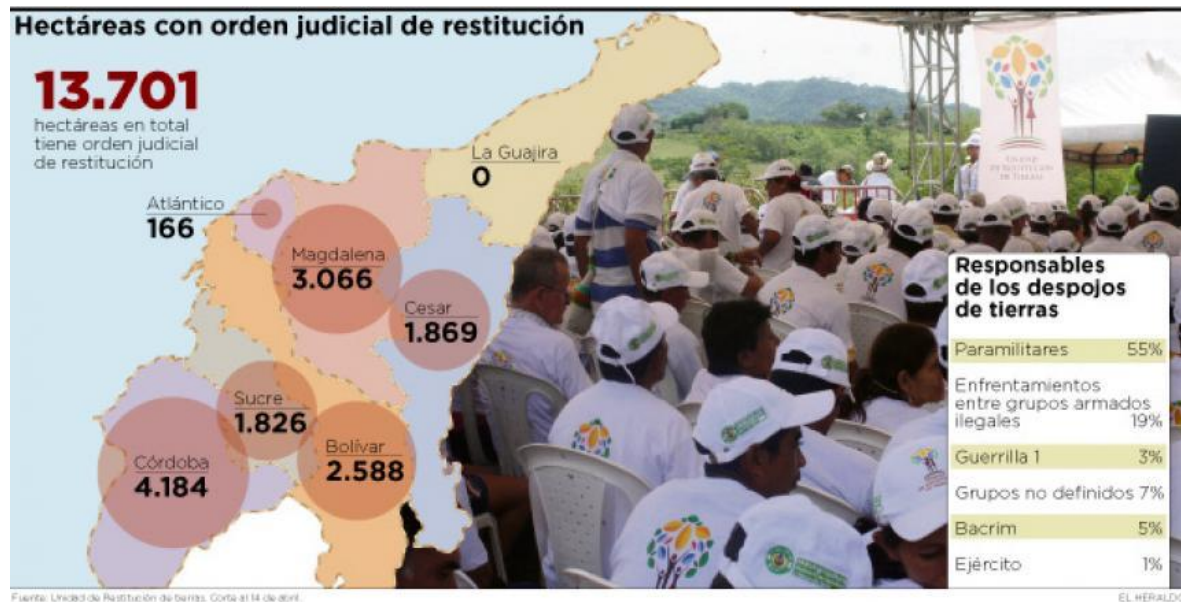
La nueva microfocalización expone que, en esta nueva fase de implementación de la restitución de tierras, el sur del Meta y Caquetá son las zonas con mayor número de solicitudes. En el Meta, por ejemplo, se han recibido casi 5.000, mientras que en Caquetá no llegan a 2.000. En Chocó se han registrado 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.

Fotografía 5.3.1 Restitución de tierras en el Caribe



Fuente: periódico El Heraldo del 18 de abril de 2016

De acuerdo a datos suministrados por la Unidad de Restitución de Tierras (URT), en la región del Caribe, con corte a abril de 2016, se estaba hablando que tienen orden judicial de restitución aproximadamente 13.701 hectáreas, distribuidas así: Córdoba (4.184 ha), Magdalena (3.66 has), Bolívar (2.588 has), Cesar (1.869 has), Sucre (1.826 has) Atlántico (166 has) y Guajira (0 Has).

Por otra parte, la Unidad de Restitución de Tierras, reporta que a 31 de marzo/16, se han recibido 89.498 solicitudes de restitución y han finalizado con trámite administrativo 32.532, entre las cuales se encuentran: Atlántico (415 recibidas y 215 finalizadas) y Bolívar (6.314 recibidas Y 3.667 finalizadas). Si se mira la situación desde otra perspectiva, la Fundación Forjando Futuros, que ha estado analizando 1500 sentencias publicadas por la URT y el Consejo Superior de la Judicatura con corte al pasado primero de abril/16, sólo el 3.4% de las solicitudes han sido resueltas, es

decir, que de 87.118 peticiones de devolución de tierras, sólo 2.943 han sido falladas en los estrados en donde, el departamento de Bolívar ocupa el séptimo lugar en cuanto a restitución, con 163 solicitudes resueltas de un total de 6.157 presentadas, lo que equivale a un porcentaje del 2.6%; y el departamento del atlántico ocupa el lugar número veinte con el 0%, por las 350 solicitudes presentadas de las que no se ha resuelto ninguna⁹³. **En medio de todo, el 94% de las solicitudes resueltas en los estrados fueron a favor de las víctimas**, y que a estos reclamantes les han sido restituidas 197.927 hectáreas, que representan 2.645 predios -de los cuales 78 son urbanos y el resto rurales-.

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

*Cuando la información se tenga a nivel regional, se presentará la información con todos los municipios.

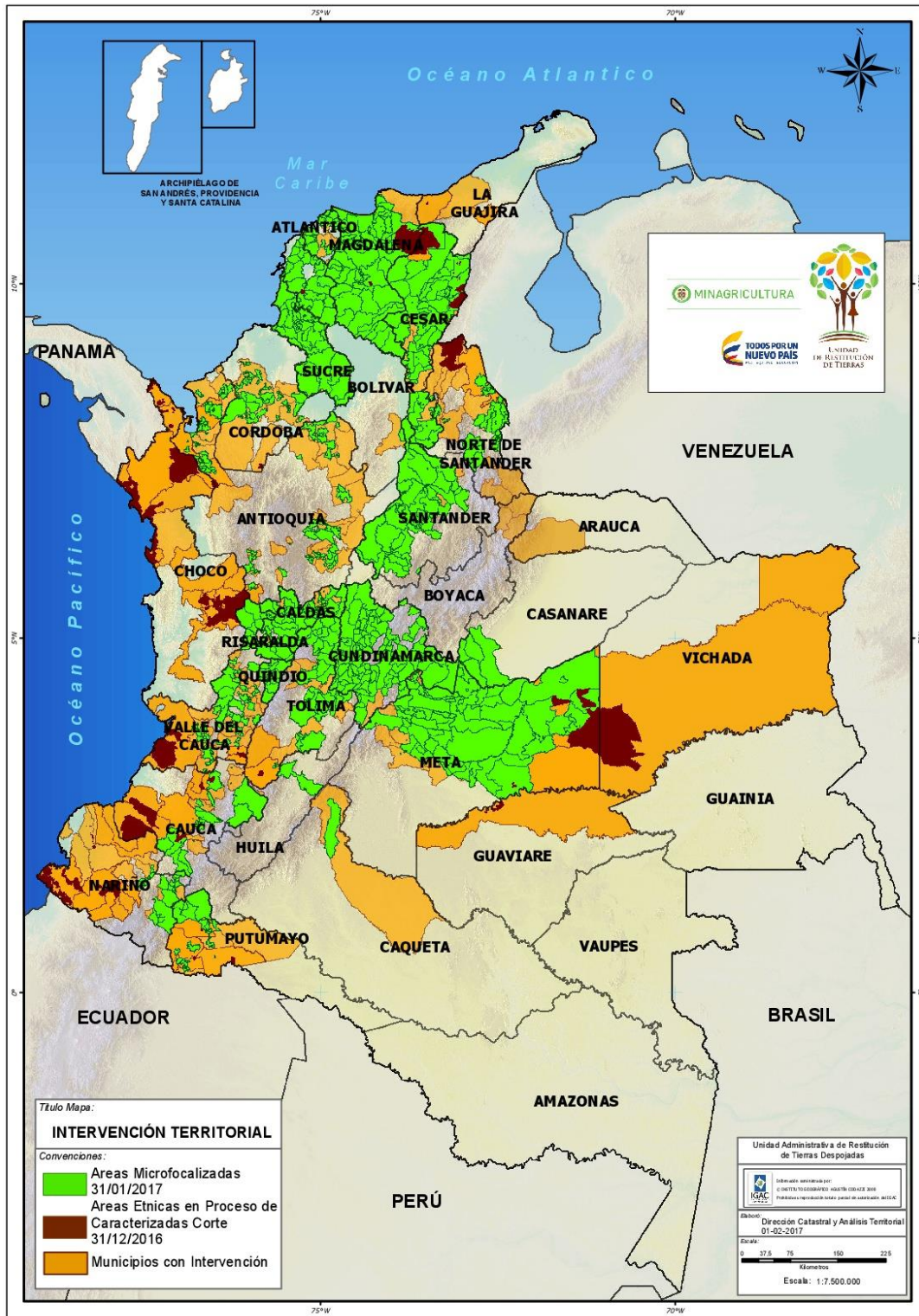
A. Líneas de Alta tensión/torres de Energía

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron sinergias con proyectos de Líneas de Transmisión. Sin embargo, es importante resaltar que la información para la cual se realiza este análisis cartográfico, fue en gran parte la suministrada por el SIAC para el año 2016, por lo tanto, se aconseja al inversionista, corroborar en cercanías al área de estudio preliminar del proyecto, la existencia de proyectos nuevos que aún no estén en las bases de datos cartografiables de los diferentes entes territoriales y autoridades ambientales.

B. Pozos para hidrocarburos

⁹³ <http://www.elheraldo.co/politica/asi-va-la-restitucion-de-tierras-en-el-caribe-255202>
 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 5.21 Mapa Nacional de Restitución de tierras de Colombia



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

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron pozos o concesiones de explotación para proyectos relacionados con Hidrocarburos. Sin embargo, es importante resaltar que la información para la cual se realiza este análisis cartográfico, fue en gran parte la suministrada por el SIAC para el año 2016, por lo tanto, se aconseja al inversionista, corroborar en cercanías al área de estudio preliminar del proyecto, la existencia de proyectos nuevos que aún no estén en las bases de datos cartografiables de los diferentes entes territoriales y autoridades ambientales.

C. Gasoductos/Oleoducto

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron sinergias con proyectos de Hidrocarburos como Oleoductos o Gasoductos. Sin embargo, es importante resaltar que la información para la cual se realiza este análisis cartográfico, fue en gran parte la suministrada por el SIAC para el año 2016, por lo tanto, se aconseja al inversionista, corroborar en cercanías al área de estudio preliminar del proyecto, la existencia de proyectos nuevos que aún no estén en las bases de datos cartografiables de los diferentes entes territoriales y autoridades ambientales.

D. Infraestructura vial

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron sinergias con proyectos de Infraestructura Vial. Sin embargo, es importante resaltar que la información para la cual se realiza este análisis cartográfico, fue en gran parte la suministrada por el SIAC para el año 2016, por lo tanto, se aconseja al inversionista, corroborar en cercanías al área de estudio preliminar del proyecto, la existencia de proyectos nuevos que aún no estén en las bases de datos cartografiables de los diferentes entes territoriales y autoridades ambientales.

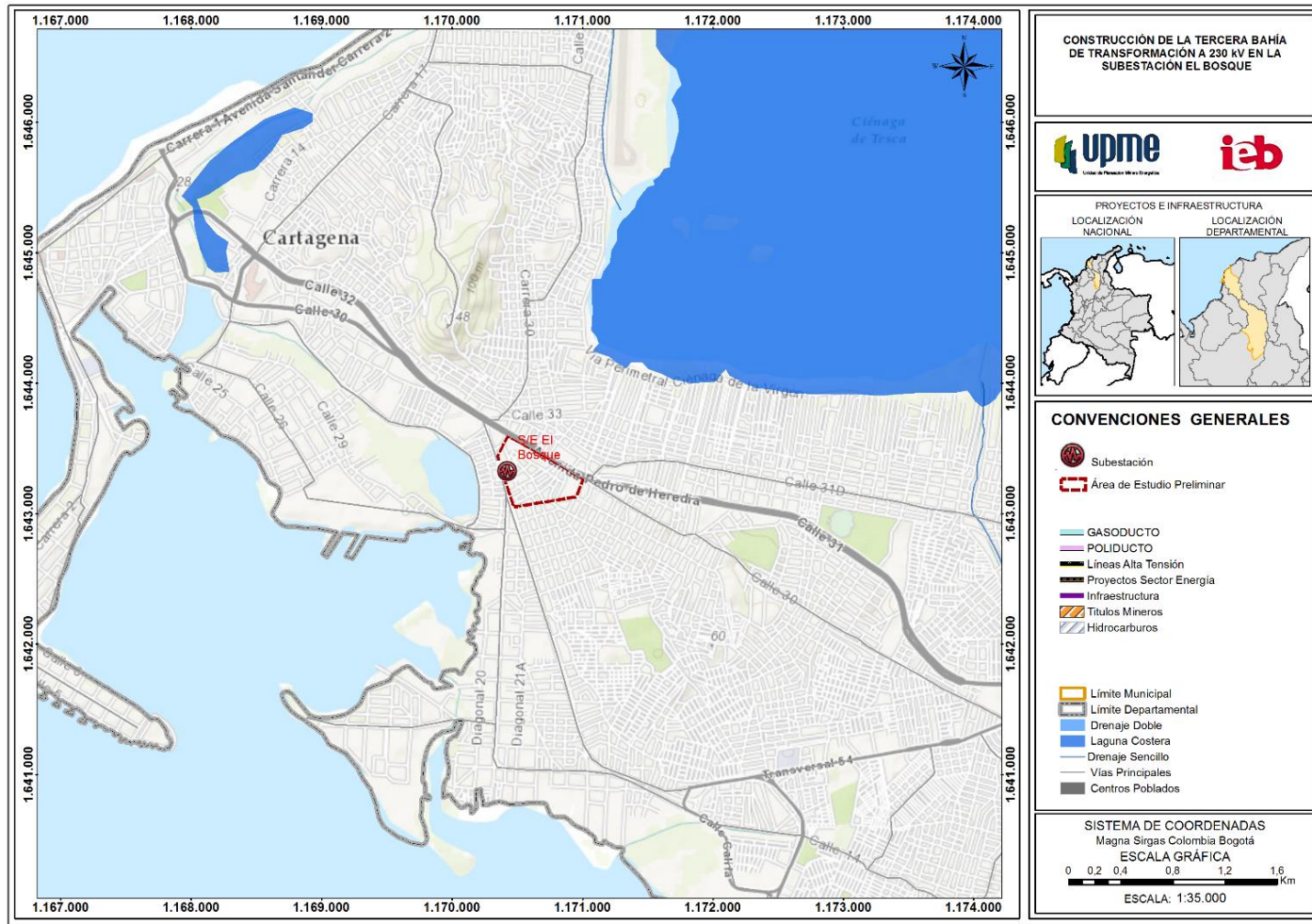
E. Títulos Mineros

Dentro del AEP del proyecto no se identificaron proyectos relacionados con Títulos mineros. Sin embargo, es importante resaltar que la información para la cual se realiza este análisis cartográfico, fue en gran parte la suministrada por el SIAC para el año 2016, por lo tanto, se aconseja al inversionista, corroborar en cercanías al área de estudio preliminar del proyecto, la existencia de proyectos nuevos que aún no estén en las bases de datos cartografiables de los diferentes entes territoriales y autoridades ambientales.

ALERTAS IDENTIFICADAS:

- Análisis dimensión Espacio- Demográfica:
 - [1] Hallazgos Arqueológicos Fuera de AEP.
 - [4] Bienes de Interés Cultural Fuera de AEP.
- Análisis de comunidades étnicas:
 - Identificadas Comunidades Raizales
 - Identificadas Comunidades Palenqueras
 - Identificadas Comunidades RROM
- Análisis del conflicto sociopolítico:
 - Identificados actos de Homicidios.
 - Identificados actos de secuestros.
 - Identificados actos extorsivos.
- Análisis por sinergia o acumulación con proyectos: Sin interacción.

Figura 5.22 Proyectos e infraestructura en el área de estudio.



Fuente: Consultor, 2016

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 sismicidad, índices de vulnerabilidad hídrica y amenaza por licuación. 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 sismicidad	20
Índices de Vulnerabilidad hídrica	60
Amenaza por licuación	20
Total	100

Fuente: consultor, 2016.

6.1.1 VARIABLES ZONIFICACIÓN AMBIENTAL MEDIO FÍSICO.

6.1.1.1 Amenaza sísmica

Los sistemas de fallas de la zona caribe de Colombia aunque si son activos, no son potencialmente sismogénicas, por lo cual según la Tabla 6.2 el grado de sensibilidad a esta variable es bajo. Sin embargo esto no implica que sean inexistentes.

Tabla 6.2. Variable de zonificación amenaza sísmica.

AMENAZA SISMICA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Baja	1	20,89 Ha	100

Fuente: consultor, 2016.

6.1.1.2 Índices de vulnerabilidad hídrica.

Para la zonificación se le asignaron diferentes pesos a cada grado de sensibilidad a índices de vulnerabilidad hídrica. Debido a que el AEP de la zona es relativamente pequeña se encontró únicamente un nivel de sensibilidad hídrica, correspondiente a alto. En la Tabla 6.3 se consigna lo anterior:

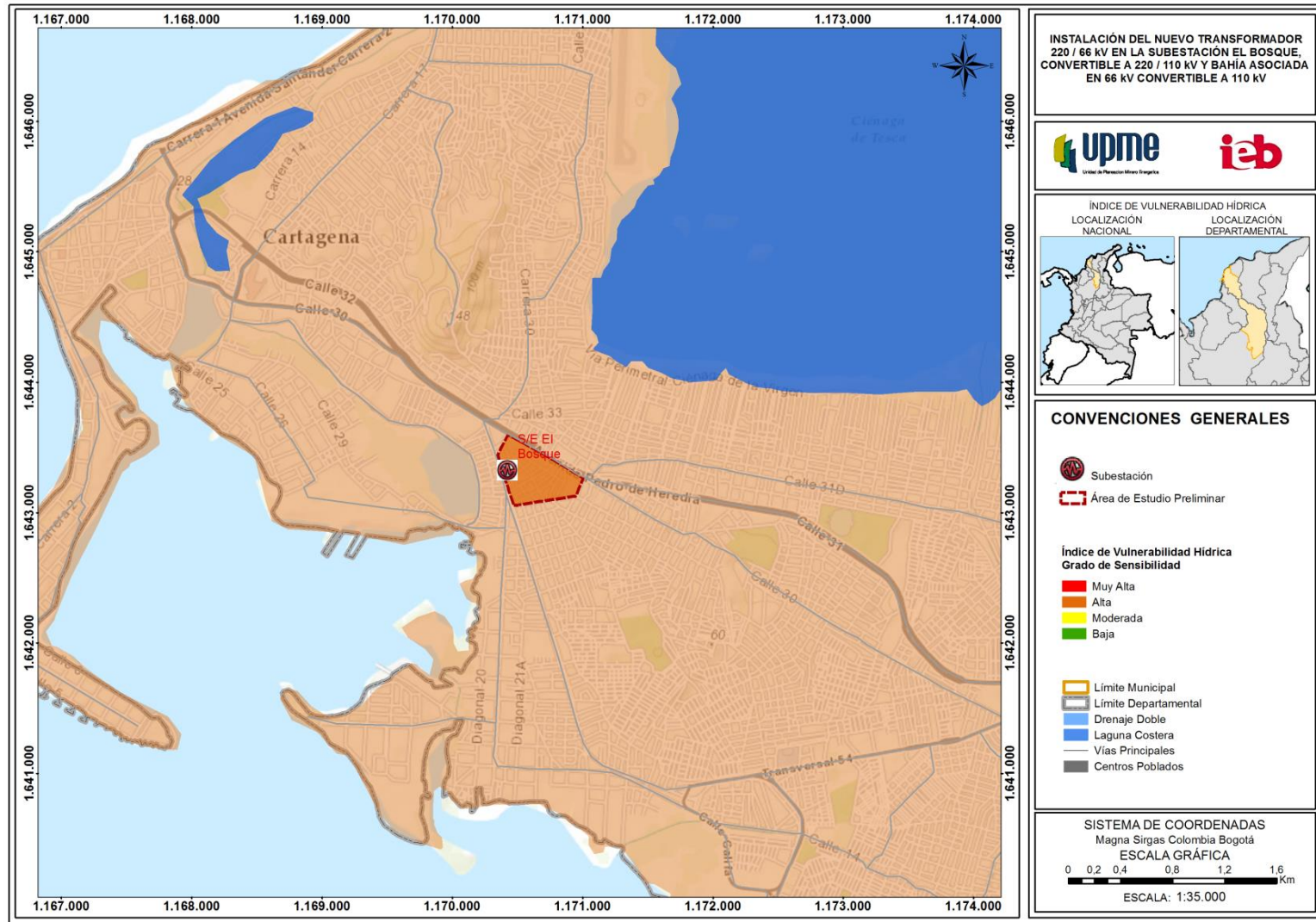
Tabla 6.3. Variable de zonificación a índice de vulnerabilidad hídrica.

ÍNDICES DE VULNERABILIDAD HÍDRICA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Alta	3	20,89 Ha	100%

Fuente: consultor, 2016.

La Figura 6.1 representa la variable índice de vulnerabilidad hídrica en el AEP, en la cual se refleja que este presenta grado de sensibilidad alto para todo el polígono.

Figura 6.1 Variable de zonificación índice de vulnerabilidad hídrica.



Fuente: consultor, 2016.

6.1.1.3 Amenaza por Licuación

Para la zonificación de esta variable se categorizó la única clasificación de amenaza que se encontraba en el área de estudio como se muestra Tabla 6.4. Porcentualmente se encontró que la parte oeste del AEP se encuentra con sensibilidad moderada a licuación y el resto con sensibilidad baja.

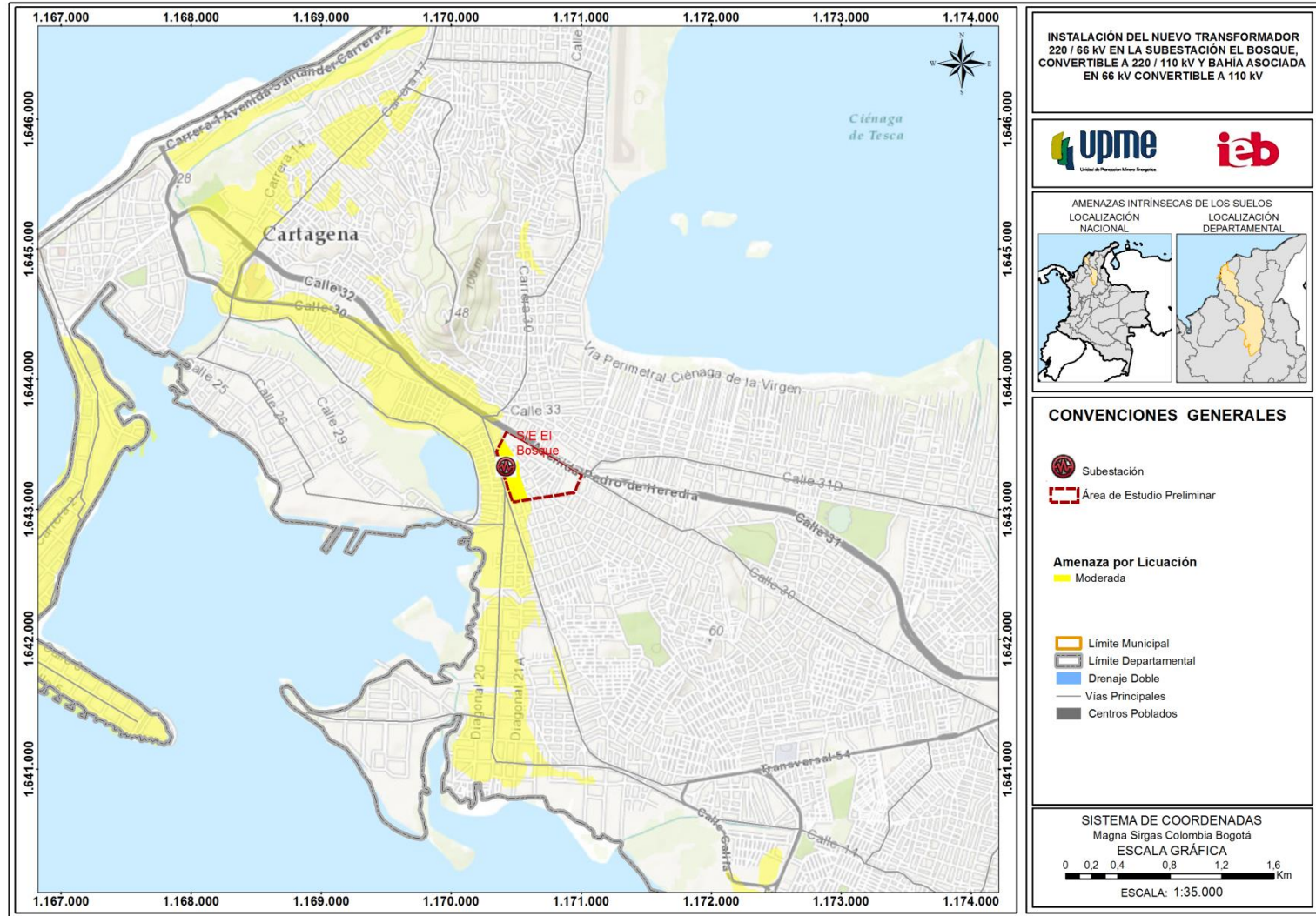
Tabla 6.4. Variable de zonificación Amenaza por licuación

Amenaza por licuación			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL (Ha)	% ÁREA
Moderada	2	5,57	26,66
Baja	1	15,33	57,49

Fuente: consultor, 2016.

En la Figura 6.2 se representa espacialmente la amenaza en el área de estudio. Se concentra la sensibilidad esencialmente en las cercanías con la Ciénaga de la Quintana, asociado al material parental. En esta zona se encuentra una gran extensión de arenas bien seleccionadas que permiten la licuación, Por fortuna para que la licuación suceda no solo se necesita predisposición de los materiales sobre los que se encuentran las edificaciones, sino de un factor detonante, generalmente un sismo, en el caso de Cartagena la amenaza por sismicidad es baja.

Figura 6.2 Variable de zonificación Amenaza por licuación.



Fuente: consultor, 2016.

6.1.2 ÁREAS ESPECIALES.

Como se mencionó en la metodología dentro del AEP se encuentran algunas áreas especiales, entre las que se encuentran:

- Amenaza por inundación fluvial
- Amenaza por inundación fuerte por ascenso en el nivel del mar

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 6.5.

6.1.3 ZONIFICACIÓN MEDIO FÍSICO.

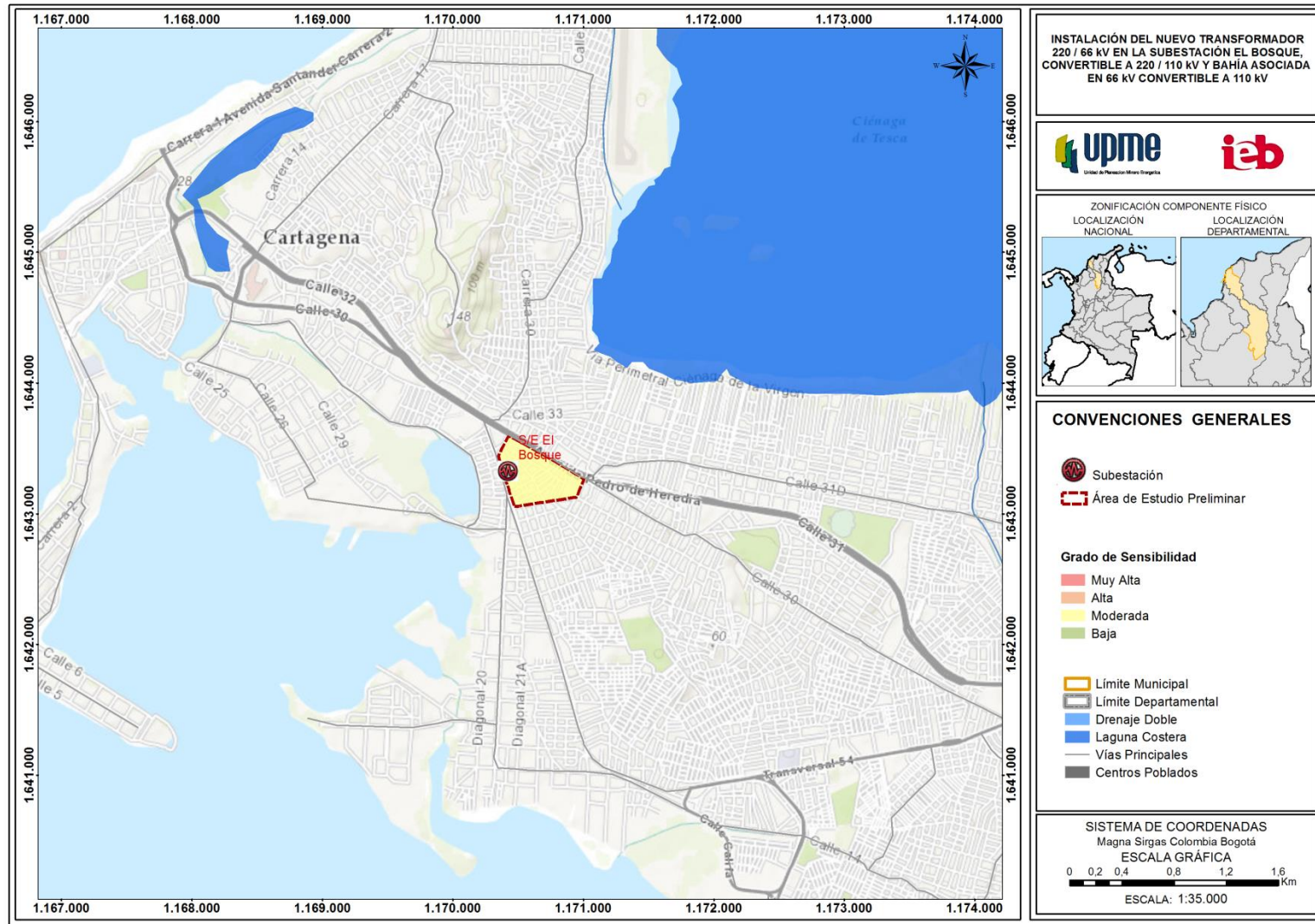
Con lo expuesto anteriormente la zonificación ambiental del componente físico se basa en los pesos asignados en la Tabla 6.1, las sensibilidades obtenidas para la amenaza sísmica consignada en la Tabla 6.2, las sensibilidades a vulnerabilidad hídrica que se encuentran en la Tabla 6.3 y aquellas relativas a amenaza por licuación consignadas en la Tabla 6.4

En la Figura 6.3 se observan que la sensibilidad dentro del AEP es homogénea de grado moderado. Que según la Figura 6.4 y Figura 6.5 no se encuentran estrictamente amenazas altas por inundación fluvial ni marina para la subestación El Bosque.

ALERTAS EVALUADAS.

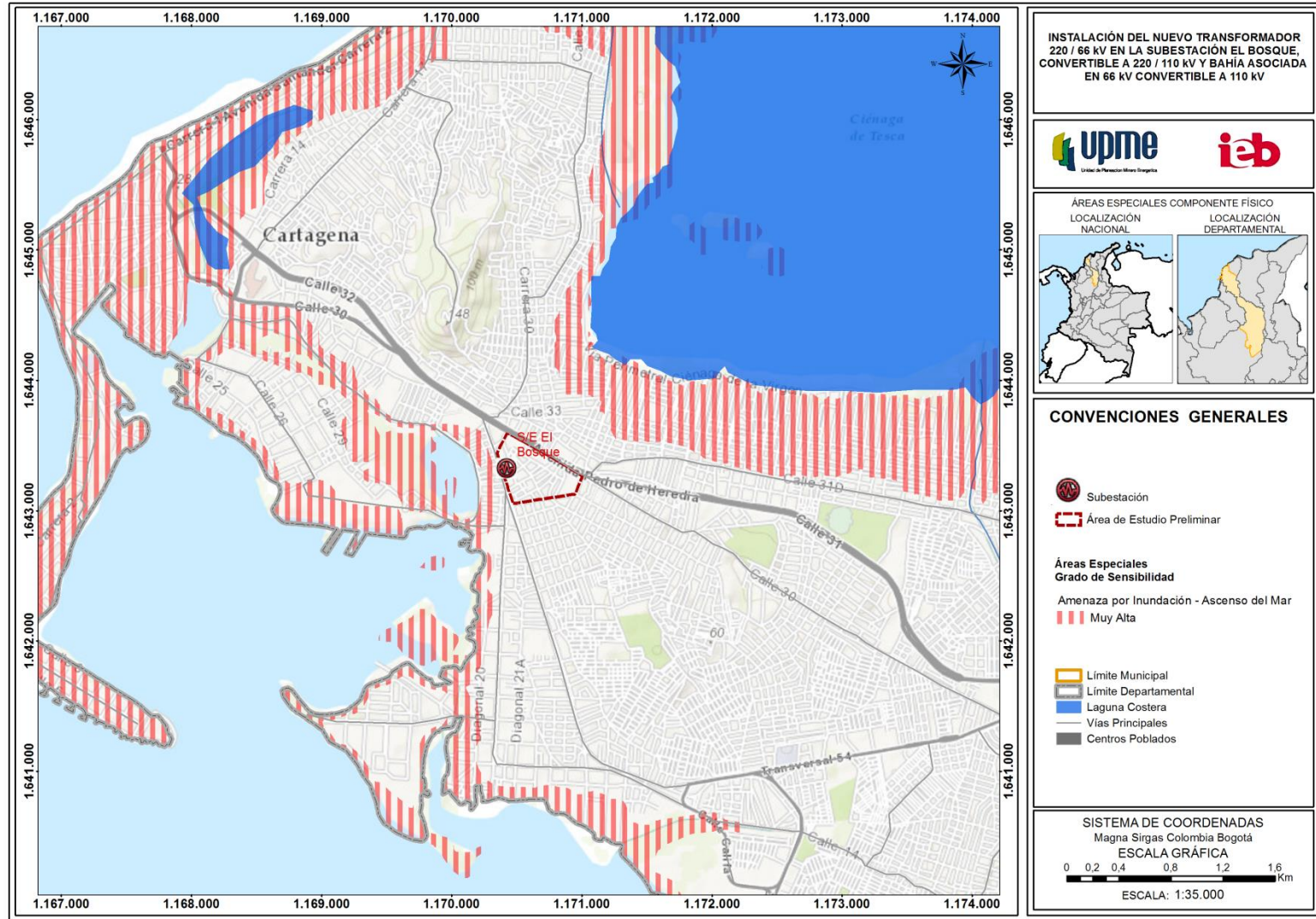
- La subestación El Bosque presenta una sensibilidad moderada a licuación, pero son poco probables los desencadenantes sismogénicos en esta región del Caribe.
- La zonificación del componente físico para el AEP refleja un grado de sensibilidad moderado.

Figura 6.3. Zonificación ambiental medio físico.



Fuente: consultor, 2016.











Figura 6.4. Zonificación áreas especiales.



Fuente: consultor, 2016.

A continuación, se resumen las alertas evaluadas en el componente físico en la Tabla 6.5:

Tabla 6.5. Evaluación de las alertas tempranas en el área de estudio.

EVALUACIÓN ALERTAS TEMPRANAS							
ALERTAS TEMPRANAS							
			Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
No.	VARIABLE	RESULTADO Grado de sensibilidad	DESCRIPCIÓN		NIVEL DE ALERTA		
1	Amenaza por sismicidad	Baja	La región caribe posee baja sismicidad y pocas sismofuentes. Se otorgó una ponderación de 20/100.				
2	Índices de Vulnerabilidad hídrica	Alta	La vulnerabilidad hídrica es alta, se cataloga como alerta de nivel 3. Se otorgó una ponderación de 60/100				
3	Amenaza por licuación	Baja y moderada	La sensibilidad se debe al suelo arenaceo sobre el que se encuentra la subestación. Se asignó un valor de 20/100				
5	Áreas especiales	Amenaza por Inundación fluvial	Alta	Los eventos de inundación se relacionan con la extracción de materiales, invasión de las orillas o zonas de retiro, vertimientos de aguas residuales, cambios hidrológicos por procesos de urbanización, deforestación de cuencas.			
		Amenaza por inundación fuerte por ascenso en el nivel del mar	Muy alta	Las sensibilidad muy alta se atribuye a eventos relacionados con mar de leva (adyacente al área de estudio)			

Fuente: consultor, 2016.

En la Tabla 6.6 se resume la zonificación para el componente físico:

Tabla 6.6 Zonificación componente físico

ZONIFICACIÓN MEDIO BIÓTICO		
GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA OCUPADA	% ÁREA OCUPADA
Moderada	20,89	100,00

Fuente: Consultor, 2016

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 6.7.

Tabla 6.7. Variables de zonificación componente biótico.

VARIABLES DE ZONIFICACIÓN	
VARIABLE	PORCENTAJE
Coberturas de la tierra	90%
Incendios	10%
Total	100%

Fuente: consultor, 2016.

6.2.1 VARIABLES ZONIFICACIÓN AMBIENTAL MEDIO BIÓTICO.

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 encontró un tipo de cobertura a la cual se le asignó una sensibilidad baja en la Tabla 6.8 se encuentra el registro.

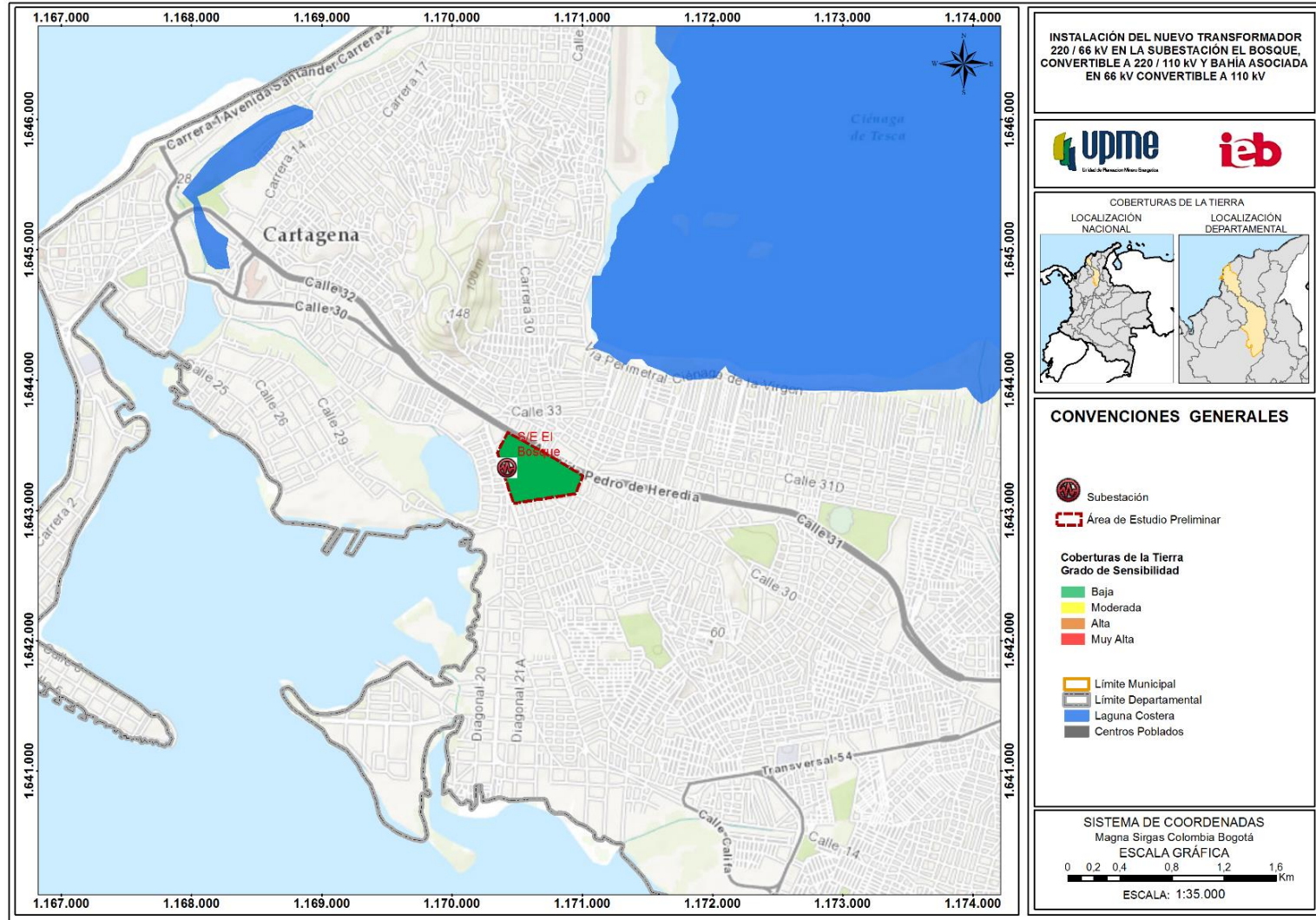
Tabla 6.8. Variable de zonificación coberturas de la tierra.

COBERTURAS DE LA TIERRA			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Baja	1	20,89	100

Fuente: consultor, 2016.

En la Figura 6.6 se encuentra una representación gráfica de las diferentes sensibilidades de las coberturas de la tierra en el AEP. Dado que solo se tiene un tipo de cobertura la sensibilidad es la misma en todo el polígono correspondiente a una baja sensibilidad.

Figura 6.6 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. En la Tabla 6.9 se consignan la sensibilidad a incendios forestales del AEP, se encontró una baja sensibilidad a incendios.

Tabla 6.9. Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.

SUSCEPTIBILIDAD A INCENDIOS			
GRADO DE SENSIBILIDAD	VALOR	ÁREA TOTAL	% ÁREA
Baja	1	20,89	100,00

Fuente: consultor, 2016.

En la Figura 6.7 se encuentra una representación gráfica de la sensibilidad a incendios del AEP.

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 6.7 las sensibilidades obtenidas para las coberturas de la tierra consignada en la Tabla 6.8 y las sensibilidades a incendios que se encuentran en la Tabla 6.9.

En la Figura 6.7 se observan la zonificación biótica del proyecto, se encontró que la sensibilidad en el AEP es baja.

ALERTAS EVALUADAS.

1. El AEP se encuentra en zona urbana por lo que no se presentan áreas con las condiciones óptimas para la conservación de especies, por esto la sensibilidad es baja en cuanto a coberturas de la tierra.
2. La susceptibilidad a incendios es baja dado que el área se encuentra en zona urbana y la respuesta de los organismos de socorro no debería tardar mucho tiempo.
3. El AEP presenta una sensibilidad baja en el componente biótico dado que no presenta coberturas aptas para la conservación y la sensibilidad a incendios es baja.

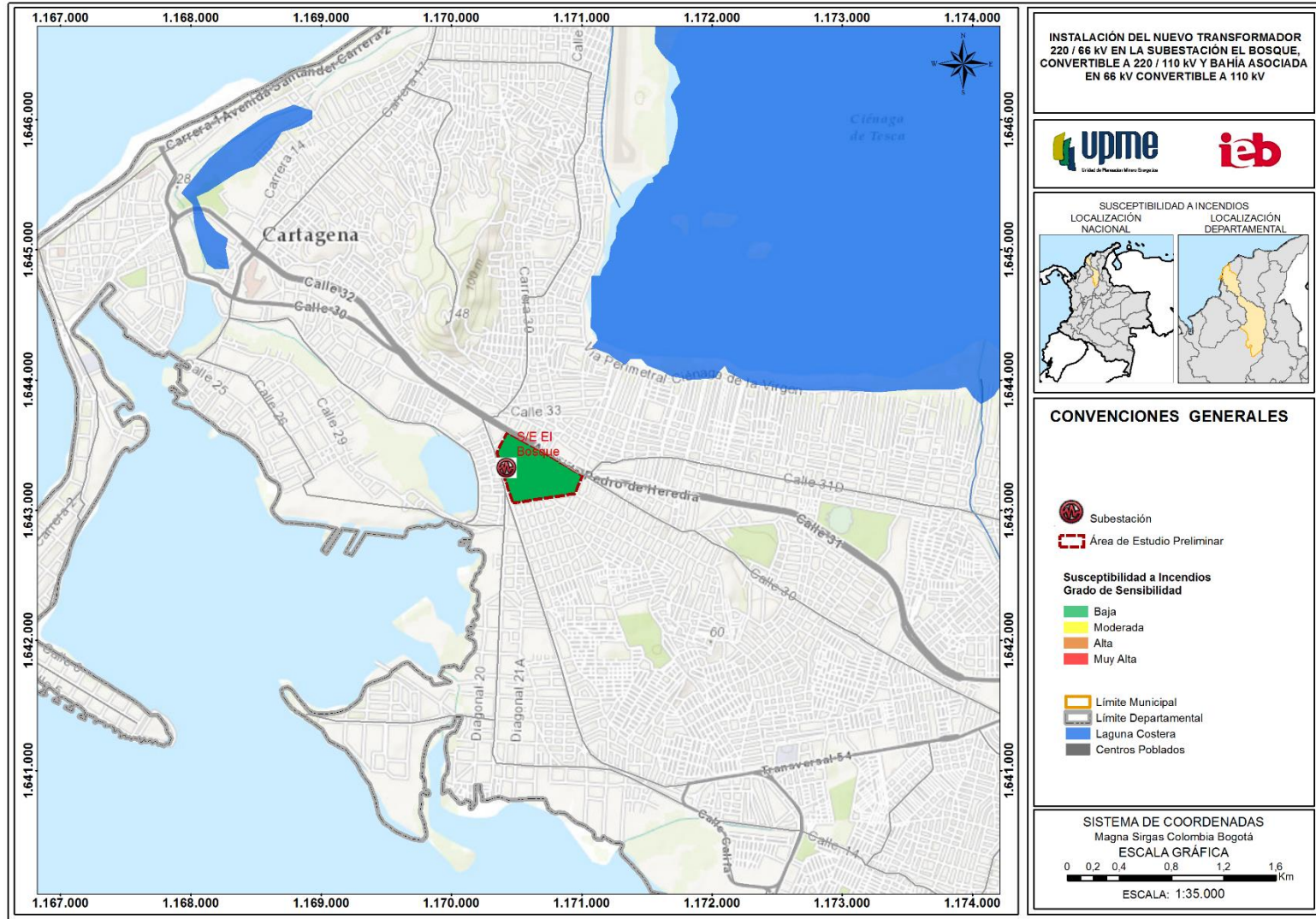
A continuación, se resumen las alertas evaluadas en el componente biótico Tabla 6.11; La Tabla 6.10, resume la zonificación para este componente.

Tabla 6.10. Zonificación medio biótico.

ZONIFICACIÓN MEDIO BIÓTICO		
GRADO DE SENSIBILIDAD	ÁREA OCUPADA	% ÁREA OCUPADA
Baja	20,89	100,00

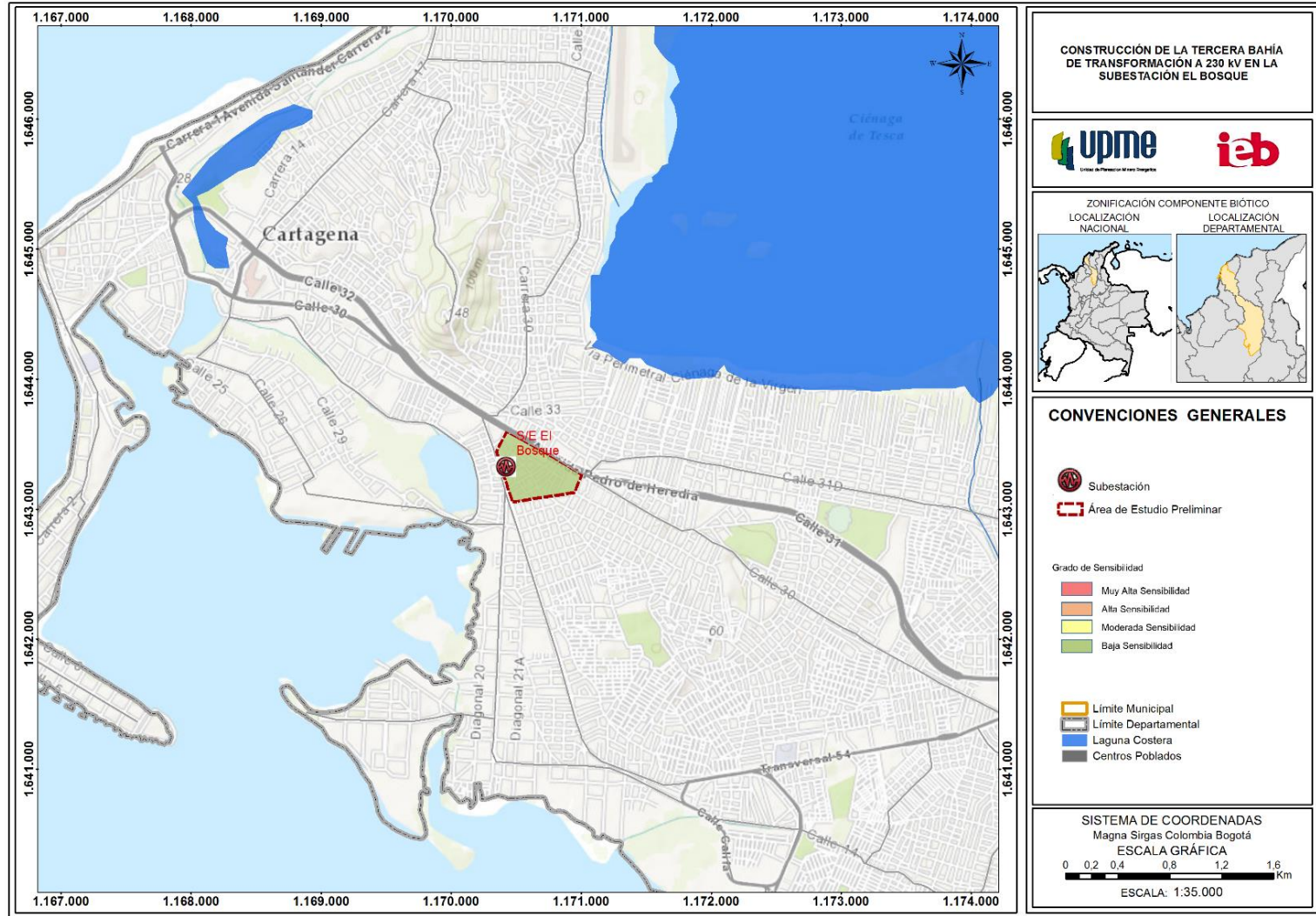
Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.7 Variable de zonificación susceptibilidad a incendios.










Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.8. Zonificación ambiental medio biótico.



Fuente: consultor, 2016

Tabla 6.11. Evaluación de alertas medio biótico.

EVALUACIÓN ALERTAS TEMPRANAS							
ALERTAS TEMPRANAS							
			Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
No.	VARIABLE	RESULTADO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE ALERTA			
		Grado de sensibilidad					
1	Coberturas de la tierra	Baja	El área se encuentra dentro de cobertura urbana con una sensibilidad baja, se clasifica como alerta nivel 1				
2	susceptibilidad a incendios	Baja	el área se encuentra en zona urbana donde la susceptibilidad a incendios es baja, se clasifica como alerta nivel 1				

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 y las áreas especiales; a cada una de ellas se le dará un peso y una justificación específica para determinar si representan o no una alerta temprana.

En la siguiente tabla se puede observar la clasificación de las variables encontradas y su respectiva ponderación y calificación de colores. Las variables que se encuentran dentro de la zonificación, se dividen en las subcategorías antes analizadas en caracterización como son "Comunidades" y "Dimensión Espacial" dado que su presencia o no, puede calificarse con una ponderación y mirar así la posible afectación. Por su parte, en áreas especiales, se tiene toda la subcategoría de Proyectos y licencias, que corresponden a aquellas variables que se sobreponen encima de la zonificación, con el fin de que no se pierda detalle al momento de evaluar determinada zona dentro del Área de estudio preliminar.

Como se verá a continuación, la subcategoría que no presenta ningún tipo de clasificación dentro de la Zonificación del componente socioeconómico, es la de Conflicto Sociopolítico, y esto porque no es posible espacializar adecuadamente esta variable con la información secundaria disponible para el presente estudio.

Tabla 6.12 Clasificación de variables dentro de zonificación y áreas especiales.

ZONIFICACIÓN		ÁREAS ESPECIALES		
COMUNIDADES	Comunidades Afrocolombianas	10	Centros Poblados	SMA
	Comunidades Raizales	30		
	Comunidades Palenqueras	30		
	Comunidades ROM	30		
	Comunidades Indígenas	0		
	Resguardos Indígenas	0		
DIMENSION ESPACIAL	Hallazgos Arqueológicos	0		
	Patrimonio Histórico	0		
	Bienes de interés cultural	0		
		100		

* Sensibilidad Muy Alta

Fuente: Consultor, 2016

- Análisis dimensión Espacio- Demográfica:

 - Hallazgos Arqueológicos Fuera de AEP. Calificación [0]
 - Patrimonio Histórico de AEP. Calificación [0]
 - Bienes de Interés Cultural Fuera de AEP. Calificación [0]
- Análisis de comunidades étnicas:

 - Comunidades Raizales. Calificación [30]
 - Comunidades Palenqueras. Calificación [30]
 - Comunidades RROM. Calificación [30]
 - *Se deja un valor de [10] para comunidades Afrodescendientes a pesar de que en la información cartografiarle no aparecía su presencia.
- 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 correspondiente al Distrito.
- Análisis por sinergia o acumulación con proyectos:

Dado que el proyecto se encuentra en una zona urbana y el AEP se definió teniendo en cuenta las posibles sinergias con proyectos, se aclara entonces que en la locación de la Subestación El Bosque, no existen interacciones importantes con proyectos que puedan afectar su desarrollo. Sin Embargo, se aconseja al inversionista, corroborar la información en etapas de estudio posteriores.

En la Figura 6.9 puede observarse gráficamente la zonificación junto con las áreas especiales para el medio socioeconómico para el proyecto. En esta se puede apreciar que como resultado dio una sensibilidad "Muy Alta para la zona del Área de estudio Preliminar". Esto se debe a la posible presencia de comunidades étnicas (Palenqueras, Raizales y ROM, según datos censo 2005) identificadas en la ciudad de Cartagena de Indias y dada la concepción misma del proyecto por localizarse en zona urbana.

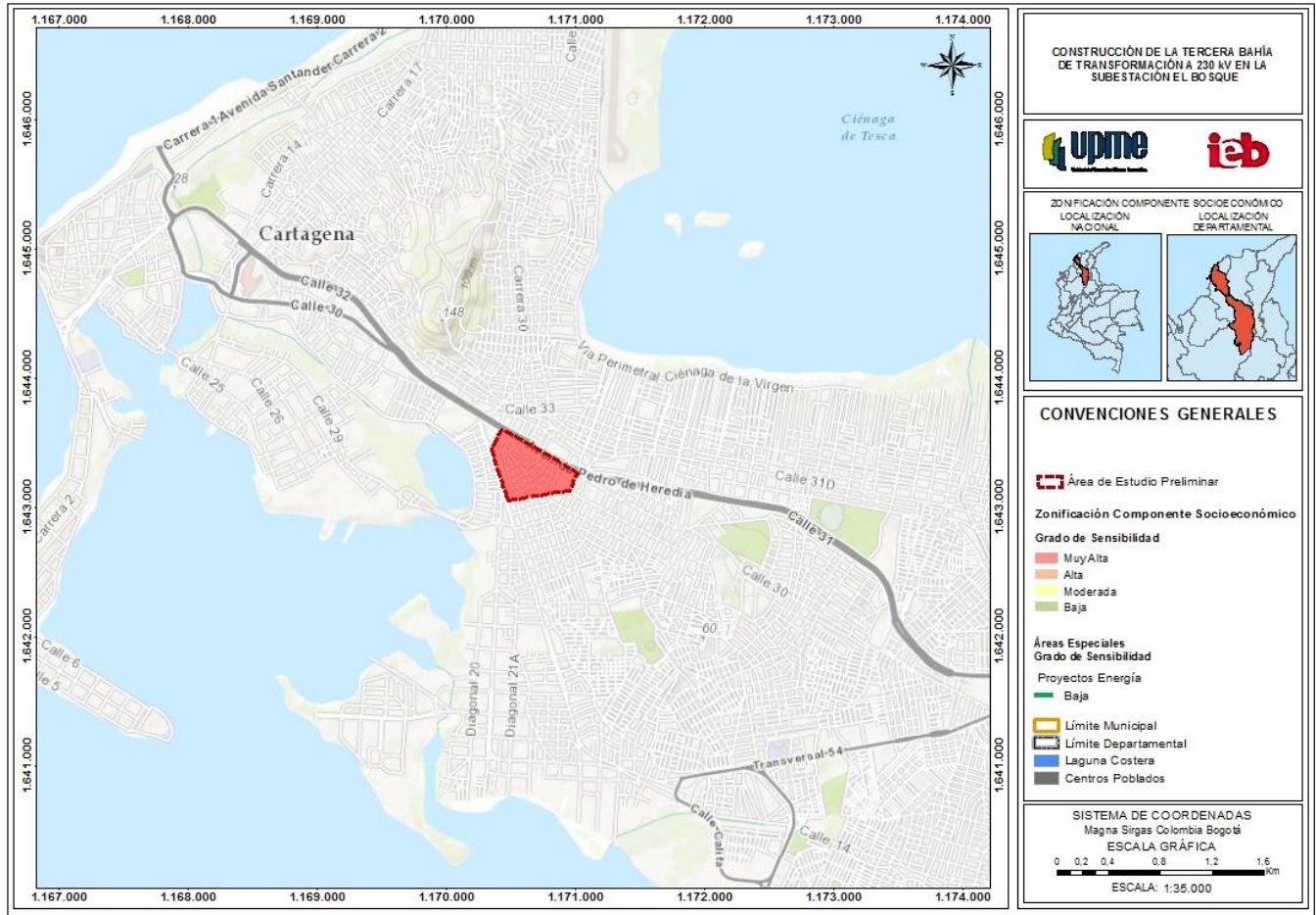
En la Tabla 6.13. Evaluación de alertas tempranas se muestra la evaluación de las alertas tempranas.

Tabla 6.13. Evaluación de alertas tempranas.

EVALUACIÓN ALERTAS TEMPRANAS							
ALERTAS TEMPRANAS							
			Exclusión	Alerta Nivel 4	Alerta Nivel 3	Alerta Nivel 2	Alerta Nivel 1
No.	VARIABLE	RESULTADO	DESCRIPCIÓN			NIVEL DE ALERTA	
		Grado de sensibilidad					
1	Comunidades Raizales	SA	Se presentan pocos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 30/100. Corresponde a una alerta nivel 3				
2	Comunidades Palanqueras	SA	Se presentan ciertos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 30/100. Corresponde a una alerta nivel 3				
3	Comunidades Rrom/Gitanos	SM	Se presentan ciertos individuos por municipio involucrado. Se calificó como 1/100. Corresponde a una alerta nivel 2				
4	Centros Poblados /Cabeceras Municipales	SMA	El AEP se encuentra inmersa en zona urbana del Distrito de Cartagena, por tanto es de gran importancia analizar al detalle el POT correspondiente, en caso de considerar obras fuera de la subestación.				

Fuente: consultor, 2016.

Figura 6.9. Zonificación Medio Socioeconómico Y Áreas Especiales



Fuente: Consultor, 2016

CONCLUSIONES

- La subestación El Bosque muestra una sensibilidad moderada en el medio físico. Asociado esencialmente al índice de vulnerabilidad hídrica y amenaza de inundación.
- Es posible que la subestación El Bosque en ascensos sobresalientes del nivel del mar pueda ser vulnerable a inundaciones.
- 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.
- Dentro del AEP no se encontraron áreas de manejo especiales, en el componente biótico una de las principales razones es que se encuentra en el área urbana de Cartagena.
- El impacto sobre ecosistemas naturales es bajo ya que dentro del AEP los ecosistemas que se encuentran han sido antropizados.
- La susceptibilidad a incendios en el AEP es baja y se esperaría que ocurrido un evento la respuesta de los organismos de socorro sea rápida por estar en una zona urbana.
- Dado que es un área urbana no se aplica compensación por pérdida de biodiversidad.
- En el área de estudio del proyecto no se encontraron bienes de interés cultural y patrimonial, sin embargo, por el proyecto situarse en zona urbana, se aconseja al inversionista, tener presente a la hora de implementar las construcciones y adecuaciones que lleve lugar el proyecto, que Cartagena tiene múltiples sitios de interés cultural, histórico y patrimonial que la caracterizan.
- Se prevé posible presencia de comunidades étnicas de tipo Palanquero, Raizal y Gitano (RROM) dentro del polígono de área de estudio preliminar. La información disponible al respecto, corresponde en su mayoría a los censos poblacionales del 2005 y los datos pueden representar en la actualidad una cifra mayor o menor, por lo tanto, se recomienda al inversionista adquirir información lo más actualizada posible que le permita tener un panorama amplio para la toma de decisiones. Adicionalmente, se aconseja tener presente los datos asociados a las comunidades indígenas, Afrodescendientes y negras.
- Dentro del AEP no se encontraron proyectos nuevos o activos de tipo viales, de infraestructura como de energía (líneas de transmisión) en la zona urbana donde se encuentra la subestación. Es aconsejable tener en cuenta la calidad de los datos al momento de realizar las obras, con el respaldo de información confiable y actualizada.

- Se encontraron actos delictivos dentro del AEP con valores promedios entre 2010 y 2016 dentro del municipio, sin embargo, no es posible espacializar dicha información y dado su carácter social es posible que varíe de lugar y coordenadas.

RECOMENDACIONES.

- Para planteamientos de futuras líneas evitar formular en zonas costeras, ya que la dinámica hidroclimática provoca propensión a eventos hidrológicos recurrentes y nocivos como inundaciones por mar de leva.
- La susceptibilidad a incendios es una aproximación inicial a esta temática, para conocer más detalles se debe realizar un mapa de amenazas por incendios el cual también contiene información histórica, física y estadística.
- Las áreas descritas a nivel municipal, cuenca y departamental necesitan ser georreferenciadas.
- Se recomienda realizar consultas de información en cuanto a comunidades étnicas a las secretarías de Cultura Municipales y Departamentales, al Ministerio de Cultura 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 de los municipios involucrados en el proyecto.
- Se aconseja investigar sobre la normatividad aplicable al proyecto. En el anexo de Normatividad, se deja un compendio importante de normatividad de tipo ambiental, de referencia para el inversionista.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA DE CARTAGENA DE INDIAS. Áreas de protección, POT Cartagena 2001-2011 [Plano]. Cartagena de Indias, 2001. Plano pfg_2_5_protect-b.

ALCALDÍA MAYOR DE CARTAGENA DE INDIAS D.T.C. Plan Distrital de Gestión del Riesgo Cartagena de Indias. 2013.

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.

CARDIQUE Y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de la Virgen. Cartagena de Indias, 2004.

CARTAGENA DE INDIAS, ALCALDIA DE CARTAGENA DE INDIAS. Decreto 0977. (20, noviembre, 2001). Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias.

CARVAJAL, J. H. Propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia. Servicio Geológico Colombiano. Colección guías y manuales. , Bogotá. 2012.

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

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.

DÍAZ MENDOZA, Claudia. Caracterización geológica y geotécnica de Cartagena Colombia. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Cartagena. 2010.

DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS. Plan de Ordenamiento Territorial de Cartagena de Indias. Cartagena. 2001.

GEOTEC. Cartografía geológica del Noroeste de Colombia: Planchas 50, 51, 59, 60, 61, 69, 70, 71, 79 y 80. Bogotá. 1997.

GOBERNACIÓN DE BOLIVAR. Plan Departamental de Gestión del riesgo Bolívar. 2012.

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.

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].

IDEAM y MINAMBIENTE. Estudio Nacional del Agua. 2015.

IDEAM, Atlas Climatológico [en línea]. [Colombia]. [Citado 20 dic., 2016]. Disponible en internet: <URL: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>>

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.

IGAC. SIG-OT Sistema de Información Geográfica para la Planeación y el Ordenamiento Territorial, Mapa de Aceleración Máxima probable. Bogotá. 2009 [en línea]. <<http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/default.aspx>> [citado en 23 de diciembre de 2016].

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].

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].

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].

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.

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.

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.

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

INVEMAR Y CARDIQUE. Lineamientos del plan de ordenamiento y manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) río Magdalena, complejo Canal del Diquesistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sector zona costera del departamento de Bolívar. Santa Marta: RODRIGUEZ, H Y LOPÉZ, A; 2014. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 74.

INVEMAR Y CARDIQUE. Lineamientos del plan de ordenamiento y manejo de la Unidad Ambiental Costera (POMIUAC) río Magdalena, complejo Canal del Diquesistema lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta, sector zona costera del departamento de Bolívar. Santa Marta: RODRIGUEZ, H Y LOPÉZ, A; 2014. Serie de Publicaciones Generales del Invenmar No. 74.

INVEMAR. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas. 2003.

INVEMAR. Mapa Geomorfológico Del Departamento De Bolivar. Diagnóstico De La Erosión En La Zona Costera Del Caribe Colombiano Escala 1:100,000. 2002,

LONDOÑO G., Ana Cristina; GONZALEZ U., Humberto. Memoria Explicativa del mapa geológico del departamento de Córdoba. INGEOMINAS. Bogotá. 2001

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].

REYES, G., et al. Geología de las Planchas 23: Cartagena y 29-30: Arjona. Memoria Explicativa. INGEOMINAS, Ministerio de Minas y Energía, Colombia, 2001.

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.

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

VARGAS, Nelson Omar. Zonas Hidrogeológicas homogéneas de Colombia 1:1200 000. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2001. [En Línea]. <goo.gl/h3dTKz> [Citado el 23 de Diciembre del 2016].

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.

ZAPATA, Gilberto; REYES, Germán; BARRERA, Rodolfo. Mapa geológico generalizado del departamento del atlántico. Instituto de investigación e información geocientífica, minero- ambiental y nuclear (INGEOMINAS).Bogotá. 2000.



20 años

upme

Unidad de Planeacion Minero Energetica

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

