

**ANÁLISIS ÁREA DE INFLUENCIA Y ALERTAS TEMPRANAS
SUBESTACIÓN MONTERÍA 230 kV Y LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
ASOCIADAS**

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA UPME 07 DE 2013

PRE-PUBLICACIÓN

Bogotá D.C., diciembre de 2013

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	7
1. GENERALIDADES.....	8
1.1 Ubicación.....	8
1.2 Alcance y Descripción Técnica	8
2. METODOLOGÍA	10
2.1. Descripción General	10
2.2. Descripción variables cartográficas	21
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	27
4. CARACTERIZACIÓN DEL POLÍGONO	30
4.1 Geología y Geomorfología.....	30
4.2 Hidrografía.....	31
4.3 Clima	31
4.4 Coberturas de la Tierra.....	32
4.5 Zonas de Vida	34
4.6 Ecosistemas Estratégicos.....	34
4.7 Flora y Fauna	36
4.8 Descripción Socioeconómica.....	40
5. ZONIFICACIÓN DEL POLÍGONO.....	42
5.1 Zonificación Ambiental Del Componente Físico.....	42
5.2 Zonificación Ambiental Del Medio Biótico	44
5.3 Zonificación Ambiental Del Medio Socioeconómico	46
5.4 Zonificación Ambiental Consolidada	47
6. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS	49
7. DESCRIPCIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS DE RUTA PARA LAS LÍNEAS.....	50
7.1 Localización.....	51

7.1.1	Tramo S/E Chinú – S/E Montería.....	51
7.1.1.1	Corredor Alternativo 1.....	51
7.1.1.2	Corredor Alternativo 2.....	52
7.1.1.3	Corredor Alternativo 3.....	52
7.1.2	Tramo S/E Montería – S/E Urabá	52
7.1.2.1	Corredor Alternativo 1.....	52
7.1.2.2	Corredor Alternativo 2.....	53
7.2	Geología.....	54
7.3	Hidrografía.....	58
7.4	Áreas Protegidas y Ecosistemas Estratégicos	64
7.5	Coberturas de la Tierra.....	66
7.6	Fauna	68
7.7	Zonas de Expansión Urbana (ZEU).....	70
7.8	Vías de Acceso.....	70
7.9	Descripción Socioeconómica.....	72
8.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	74
8.1.1	Tramo S/E Chinú – S/E Montería.....	74
8.1.2	Tramo S/E Montería – S/E Urabá	75
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Grados de Sensibilidad.....	15
Tabla 2. Categorización de las variables analizadas	15
Tabla 3. Descripción Variables Cartográficas - TREMARCTOS	21
Tabla 4. Información Vial - Tremarctos	26
Tabla 5. Corporaciones Autónomas Regionales presentes en el área de estudio	28
Tabla 6. Componentes y Aspectos Caracterizados	30
Tabla 7 Descripción de Coberturas Vegetales Identificadas en el Área de Estudio	32
Tabla 8. Listado de Especies Sensibles Identificadas en el Área de Estudio	36
Tabla 9. Resguardos Presentes en el Área de Estudio	41
Tabla 10. Variables cartográficas componente físico	42
Tabla 11. Variables cartográficas componente Biótico	44
Tabla 12. Variables cartográficas componente Socioeconómico	46
Tabla 13. Unidades Estratigráficas – Porcentaje por Corredor	54
Tabla 14. Unidades Estratigráficas – Descripción	55
Tabla 15. Cruce con Fallas Geológicas.....	57
Tabla 16. Cuerpos de Agua atravesados por los Corredores propuestos	58
Tabla 17. Longitud de Bosque Seco Tropical atravesado por los Corredores propuestos	65
Tabla 18. Coberturas de la Tierra – Porcentaje por Corredor	67
Tabla 19. Longitudes y Porcentajes de Corredores Alternativos atravesando Áreas de Especies Sensibles	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alcance de las obras.....	9
Figura 2 . Ejemplo identificación de una variable cartográfica	17
Figura 3. Selección zonas de libre intervención (Bajo grado de sensibilidad).....	18
Figura 4. Proceso de Zonificación (Semaforización)	19
Figura 5. Selección del Grado de Sensibilidad Consolidado.....	20
Figura 6. Localización General del Proyecto	27
Figura 7. Autoridades Ambientales Presentes en el Área de Estudio	29
Figura 8. Coberturas de la Tierra	33
Figura 9. Zonas de Interés Ambiental	35
Figura 10. Zonificación del Medio Físico.....	43
Figura 11. Zonificación del Medio Biótico	45
Figura 12. Zonificación del Medio Socioeconómico	47
Figura 13. Zonificación Consolidada.....	48
Figura 14. Trazo de los Corredores sobre Zonificación Consolidada	51
Figura 15. Localización de Corredores Alternativos	54
Figura 16. Geología Identificada para los Corredores Alternativos.....	58
Figura 17. Cuerpos de Agua atravesados por los Corredores propuestos.....	63
Figura 18. Zonas con Bosque Seco Tropical.....	64
Figura 19. Cruce de corredores alternativos con Zonas de interés ambiental	66
Figura 20. Coberturas Vegetales atravesadas por Corredores Alternativos	68
Figura 21. Corredores Alternativos en Áreas de Especies Sensibles.....	69

NOTA IMPORTANTE

El presente documento es un análisis exclusivamente de carácter informativo. Su objetivo es identificar de manera preliminar las posibilidades, restricciones y condiciones de tipo ambiental y físico, tanto en la posible ubicación de las nuevas subestaciones, como en el trazado de las líneas, según sea el caso, y suministrar información de referencia a los interesados en la presente Convocatoria Pública UPME 07 - 2013. Este documento se construyó a partir de investigaciones de tipo secundario, por lo tanto deberá ser corroborada por el Inversionista Seleccionado con visitas a campo y con las autoridades administrativas y ambientales locales, si lo estima conveniente.

Por lo anterior, este documento **no se constituye en la definición de la ruta de la Línea o de la ubicación de las nuevas Subestaciones**, sino un ejercicio de recopilación de información preliminar, que como lo señalan los Documentos de Selección del Inversionista (DSI), será responsabilidad del Inversionista Seleccionado verificar y realizar sus propios análisis e investigaciones.

PRE-PUBLIC

INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de la delegación encomendada a la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME para adelantar las gestiones administrativas necesarias para la selección de los Inversionistas que acometan, en los términos del artículo 85 de la Ley 143 de 1994, los proyectos aprobados en el Plan de Expansión de Transmisión del Sistema Interconectado Nacional, al igual que la selección de los Interventores correspondientes, se requiere elaborar los Documentos de Selección de dichos proyectos teniendo en cuenta aspectos técnicos, regulatorios, legales y ambientales.

Concordante con lo anterior, se elaboró el presente documento denominado Análisis Área de Influencia y Alertas Tempranas, el cual contiene la caracterización preliminar ambiental del área de estudio, enmarcado en cada caso por un polígono delimitado con una línea de color morado, para el proyecto UPME 07 - 2013 Subestación Montería 230 kV y las Líneas de Transmisión Asociadas y el planteamiento de posibles corredores de las alternativas para el trazado de las líneas asociadas a dichas subestaciones.

Dentro de este mismo documento se describen las posibles restricciones que el Inversionista deberá tener en cuenta para el desarrollo del Proyecto.

1. GENERALIDADES

1.1 Ubicación

El presente proyecto se encuentra ubicado en los departamentos de Córdoba y Antioquia, en los municipios de Chinú, Chimá, Sahagún, San Andrés de Sotavento, Ciénaga de Oro, Cereté, San Carlos, Montería, Tierralta y Valencia, pertenecientes a Córdoba y, Arboletes, Turbo, Apartadó y San Pedro de Urabá, pertenecientes a Antioquia. Abarcando un área de 685.833,85 Ha. Un mayor detalle puede observarse en el capítulo 3 del presente anexo.

Las subestaciones incluidas, se encuentran localizadas en los municipios de Córdoba y Antioquia, en las siguientes coordenadas:

- Chinú, 75° 25' 33,25''O y 9° 7' 3,79''N
- Montería, 76° 39' 16,15''O y 8° 45' 49,58''N
- Urabá, 76° 39' 16,15''O y 8° 3' 9,160''N

1.2 Alcance y Descripción Técnica

A continuación se describen las actividades de construcción que se realizarán:

- Construcción de la nueva Subestación Montería 230 kV con sus dos (2) bahías de línea asociadas y dos (2) bahías de transformación a 230 kV, a ubicarse en inmediaciones de la ciudad de Montería – Córdoba, junto a la actual subestación Montería 110/34,5/13,8 kV.
- Construcción de la nueva Subestación Chinú 230 kV con una (1) bahía de línea y una (1) bahía de transformación a 230 kV, a ubicarse en inmediaciones del municipio de Chinú - Córdoba, junto a la actual subestación Chinú 500/110 kV.
- Instalación de un (1) banco de autotransformadores 500/230 kV - 450 MVA (3X150 MVA) en la Subestación Chinú, y sus bahías correspondientes.
- Construcción de una línea en circuito sencillo 230 kV con un longitud aproximada de 71 km, desde la nueva subestación Montería 230 kV hasta la nueva subestación Chinú 230 kV.

- Construcción de una línea en circuito sencillo 230 kV con un longitud aproximada de 124 km, desde la nueva subestación Montería 230 kV hasta la actual subestación Urabá 230 kV.
- Instalación de una (1) bahía de línea 230 kV en la Subestación Urabá 230 kV.

En la siguiente figura se puede observar el alcance del proyecto.

Figura 1. Alcance de las obras



Fuente: Consultor, 2013

2. METODOLOGÍA

Como herramienta básica se utilizó principalmente el aplicativo Tremarctos Colombia, para describir y caracterizar el polígono que demarca el área de estudio donde podría desarrollarse el Proyecto. Fue necesario plantear una base teórica que conlleva a la selección de métodos concretos acerca de los procedimientos de investigación de información secundaria y técnicas de análisis.

A continuación se presenta de forma general la metodología aplicada al Proyecto y la descripción de las variables cartográficas que se analizaron en el área de influencia del mismo.

2.1. Descripción General

Con el fin de analizar posibles corredores alternativos para el trazado de la línea de transmisión Chinú – Montería – Urabá 230 kV, se realizó una caracterización preliminar ambiental del área de estudio, teniendo en cuenta principalmente los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de proyectos lineales (DA-TER-3-01) expedido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; así como Anexos Ambientales desarrollados para las anteriores Convocatorias UPME.

La caracterización ambiental se desarrolló con base en la recopilación y análisis de información secundaria, así:

1. Inicialmente se definió un polígono que delimita preliminarmente el área de interés para desarrollar el proyecto, teniendo en cuenta criterios de cercanía a vías, que estén retirados centros poblados y zonas urbanizadas, topografía de la zona y servidumbres, entre otros. Lo mencionado, con el objeto de fijar una amplia zona de análisis, dentro de la cual se identificaran las alertas tempranas y posteriormente se trazaron los corredores alternativos para las líneas de transmisión.
2. Se consultó mediante oficio a las Corporaciones Autónomas Regionales presentes en el área de estudio del Proyecto (CVS y Corpourabá), sobre información de tipo socio-ambiental y solicitud de los Planes de Ordenamiento Territorial – POT, Esquemas de

Ordenamiento Territorial - EOT o Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT vigentes, según aplicara, de cada municipio interviniente. Debe tenerse en cuenta que, al momento de elaborar el presente documento, se recibió respuesta de la CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del San Jorge y del Sinú), no obstante, en temas de ordenamiento no remitieron planes, por lo que se ha trabajado con versiones disponibles en Internet, de las cuales se desconoce con exactitud su vigencia y validez; también se recibió respuesta de Corpourabá, autoridad que remitió los planes vigentes de los municipios de Turbo y Apartadó.

3. Se revisó la información publicada en los portales web oficiales de las entidades territoriales y autoridades ambientales con influencia en la zona, acerca de los diagnósticos ambientales municipales, planes de desarrollo; así como la consulta de cartografía ilustrativa de portales SIG (Sistema de Información Geográfica), o visores, para alimentar información de interés a la zona.
4. Se aplicó sobre el polígono generado inicialmente, el Sistema de Información de Alertas Tempranas (TREMARTOS Colombia), la cual es una herramienta que evalúa de manera preliminar los posibles impactos sobre la biodiversidad que producen las obras de infraestructura "screening" y provee recomendaciones sobre las eventuales compensaciones que un determinado proyecto deberá asumir. Evalúa, por ejemplo, el conjunto de áreas sensibles ambientales, sociales y culturales que se podrían afectar por un proyecto, obra o actividad; ésta sirve como instrumento de apoyo previo en la toma de decisiones sobre viabilidad ambiental a la hora de plantear un proyecto, obra o actividad en una zona geográfica de análisis.

La Herramienta TREMARTOS, analiza variables cartografiadas de "Alertas Tempranas en Biodiversidad", "Vulnerabilidad y Susceptibilidad de Riesgo Climático", "Información de Referencia" y "Plataforma Minera", sobre la zona posible del proyecto, sea puntual, lineal o poligonal, a partir de la superposición cartográfica del proyecto sobre cada una de las variables de análisis que aplique¹.

La información cartográfica de las variables de Tremarctos es alimentada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Dirección de Parques Nacionales Naturales (PNN), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), el Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia (IAvH), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives

¹ Disponible en <http://www.tremarctoscolombia.org/>

de Andrés” (INVEMAR), la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), el Servicio Geológico Colombiano (SGC), la Autoridad Nacional de Licencias Nacionales (ANLA), el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP) y Conservación Internacional (CI).

Las variables cartográficas generadas por esta herramienta son:

Reporte Alertas Tempranas Biodiversidad

- Reservas Forestales de Ley 2da (Oficial - 1:100.000)
- Límite Parques Nacionales Naturales (Oficial – 1:100.000)
- Límite Áreas Sistema RUNAP (Oficial – multiescala)
- Límite Reserva Naturales de la Sociedad Civil (Oficial – multiescala)
- Complejos de Páramo (Oficial – 1:100.000)
- Áreas de Protección Regional (multiescala)
- Áreas de Protección Local (multiescala)
- Áreas de Distribución de Especies Sensibles (1:500.000)
- Parque Arqueológico (Oficial – 1:25.000)
- Resguardos Indígenas (Oficial – 1:500.000)
- Comunidades Negras (Oficial – 1:500.000)
- Hallazgos Arqueológicos por Municipio (1:100.000)

Vulnerabilidad y Susceptibilidad del Territorio frente al Cambio Climático

- Vulnerabilidad del Territorio 2011-2040 (Oficial – 1:500.000)
- Susceptibilidad a Inundación (Oficial – 1:500.000)
- Índice de Vulnerabilidad Hídrica (Oficial – 1:500.000)

Vulnerabilidad y Susceptibilidad de Áreas Marítimas

- Áreas de Surgencia Productiva (Oficial – 1:100.000)
- Área de Anidación de Tortugas Marinas (Oficial - 1:100.000)
- Formación Arrecifal (Oficial – 1:100.000)
- Estuarios (Oficial – 1:100.000)
- Límite Parque Nacional Natural Marino (Oficial – 1:100.000)
- Áreas Significativas para la Biodiversidad Marina (Oficial – 1:100.000)
- Pastos Marinos (Oficial – 1:100.000)
- Áreas de Manglar (Oficial – 1:100.000)
- Paisajes Marinos (Oficial – 1:100.000)

5. A través de la consulta de servicios web geográficos WMS (Web Map Service) que pueden ser visualizados a través de ArcGIS, se incluyeron y digitalizaron variables de

12

análisis que no están contempladas en la herramienta TREMARCTOS y que permitieron complementar la información de variables ya analizadas. Se consultaron los siguientes servidores:

- Cartografía Básica escala 1:100.000 (Cubrimiento Nacional): “WMS_OGC *Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC*”, para este caso proporciona información de cartografía base, disponible en ArcInfo a través de http://geocarto.igac.gov.co/geoservicios/cien_mil/wms
- Temáticas IAvH: “*HUMBOLDTADMINVISOR*” para este caso proporciona información de áreas protegidas y prioridades de conservación, disponible en ArcInfo a través de <http://hermes.humboldt.org.co/visoruniversal2010/php/amfphp/services/com/gkudos/WmsService.php>
- Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS: “*Mapa Nacional de Amenazas*” para este caso proporciona mapa de zonificación de amenazas, disponible en ArcInfo a través de <http://geoservice.igac.gov.co/ingominas>
- Servicios WMS del Sistema de Información Geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial - SIG-OT: “*Temática Ambiental*” para este caso proporciona información cartográfica de Susceptibilidad a la Remoción en Masa_IDEAM_(2003), Zonificación Sísmica, Valores de Aceleración (Aa) y Amenaza Sísmica Relativa_INGEOMINAS_(2008), disponible en ArcInfo a través de http://sigotnal.igac.gov.co/arcgis/services/WMS/Ambiental_03/MapServer/WMSServer

Las variables cartográficas generadas por estos servidores son:

Capas Servidores SIG online disponibles Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

- Prioridades de Conservación
- Amenaza Volcánica

Capas Servidores SIG online disponibles en INGEOMINAS

- Mapa de Amenazas Nacional Ingeominas
- Amenaza de Remoción en Masa
- Mapa Geológico de Colombia año 2007 (1:100.000)

Cabe anotar que existen otras capas que fueron susceptibles de generar dada su importancia dentro del proyecto, estas son:

- Protección de rondas hídricas (Delimitación con base en la cartografía del IGAC y un buffer de 30 metros hacia ambos costados del cauce según lo indica la norma).
 - Zonas urbanas (Delimitación con base en la cartografía del IGAC).
 - Coberturas de la tierra – Metodología Corine Land Cover (Delimitación con base en la GDB – GeoData Base obtenida de la ANLA).
6. Una vez digitalizadas las variables de la Herramienta TREMARCTOS y de las aportadas por los servicios web geográficos WMS, se procedió a desarrollar el plano de semaforización, el cual es básicamente una adaptación (ajustes particulares aplicables al proyecto) de la zonificación de manejo ambiental definida en la metodología sugerida por el MADS - Metodología General para presentación de Estudios Ambientales, adoptada por la Resolución 1503 de 2010.

En esta metodología se señala que se deben contemplar variables de sensibilidad ambiental aplicables al medio físico, al medio biótico y al medio socioeconómico por lo cual, cada una de las variables listadas en los ítems anteriores, fue clasificada según el medio en el que aplicaban (Ver Tablas 1 y 2).

Para la implementación de esta metodología ad-hoc se estableció el siguiente procedimiento:

- Una vez definido el polígono (área de influencia del proyecto), se corrió la herramienta TREMARCTOS sobre éste para identificar las alertas presentes en la zona delimitada.
- Se georreferenció y digitalizó la salida gráfica del portal web de TREMARCTOS para cada una de las variables de análisis cartográficas aplicables y generadas por este portal web, a fin de contar la representación geográfica en formato editable de cada variable para poder realizar la zonificación ambiental en un SIG.
- Se corrió el polígono en los servidores web geográficos WMS y en la herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica) con las capas adicionales, mencionados anteriormente, para identificar las alertas presentes en la zona delimitada.

- o Se definieron los grados de sensibilidad, así:

Tabla 1. Grados de Sensibilidad

COLOR	GRADO DE SENSIBILIDAD
Rojo	Muy Alto Grado de Sensibilidad
Naranja	Alto Grado de Sensibilidad
Amarillo	Mediano Grado de Sensibilidad
Verde	Bajo Grado de Sensibilidad

Fuente: Consultor, 2013.

- o Se categorizaron las variables de acuerdo al grado de sensibilidad, con base en la situación socio-ambiental existente en las zonas de localización del proyecto.

Tabla 2. Categorización de las variables analizadas

VARIABLES DEL MEDIO FÍSICO		HERRAMIENTA FUENTE
Vulnerabilidad del Territorio		Tremarctos
Susceptibilidad a Inundación		Tremarctos
Índice de Vulnerabilidad Hídrica		Tremarctos
Amenaza Volcánica		WMS IGAC
Amenazas Nacionales	(*)	WMS INGEOMINAS
Amenaza de Remoción en Masa	(*)	WMS INGEOMINAS
Geología Nacional		WMS INGEOMINAS
Coberturas de la Tierra		GDB ANLA
Rondas de Protección Hídrica		Base cartográfica nacional IGAC
VARIABLES DEL MEDIO BIÓTICO		HERRAMIENTA FUENTE
Reservas Forestales del Ley 2da		Tremarctos
Límite Parques Nacionales Naturales		Tremarctos
Límite Áreas Sistema RUNAP		Tremarctos
Límite Reservas Naturales de la Sociedad Civil		Tremarctos
Complejos de Páramo		Tremarctos
Áreas de Protección Regional		Tremarctos
Áreas de Protección Local		Tremarctos
Áreas de Distribución de Especies Sensibles		Tremarctos
Áreas de Anidación de Tortugas Marinas		Tremarctos
Formación Arrecifal		Tremarctos
Estuarios		Tremarctos
Límite Parque Nacional Natural Marino		Tremarctos
Áreas Significativas para la Biodiversidad Marina		Tremarctos
Pastos Marinos		Tremarctos
Áreas de Manglar		Tremarctos

Paisajes Marinos		Tremarctos
Prioridades de Conservación	(**)	Tremarctos
VARIABLES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO		HERRAMIENTA FUENTE
Parque Arqueológico		Tremarctos
Resguardos Indígenas		Tremarctos
Comunidades Negras		Tremarctos
Hallazgos Arqueológicos por Municipio		Tremarctos
Área de Surgencia Productiva		Tremarctos
Zonas Urbanas		Base cartográfica nacional IGAC

Fuente: Consultor, 2013.

(*) "Amenaza de Remoción en masa" y "Amenazas Nacionales" traen su propia categorización, dada esta por la fuente de la que se tomó (Ingeominas), así:

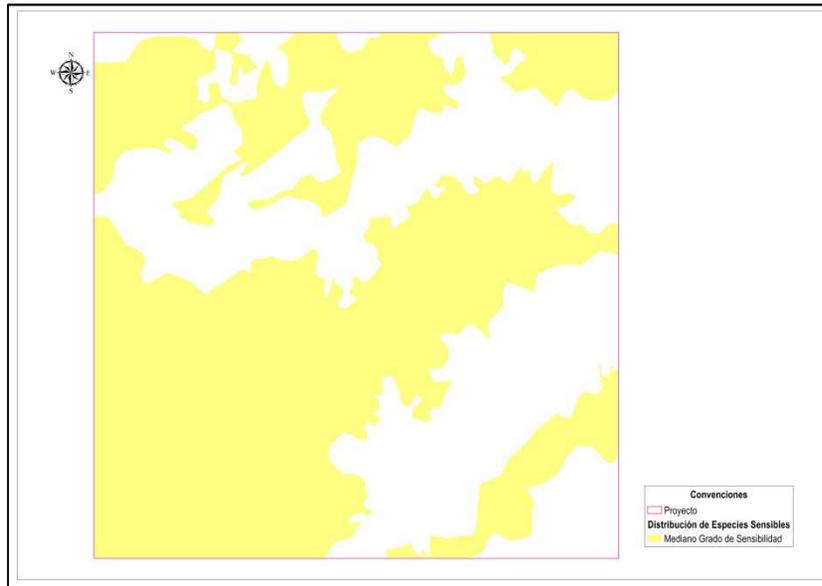
	Muy alta
	Alta
	Media
	Baja

(**) Se advierte que, si la capa "Prioridades de conservación" alerta sobre una zona cuya cobertura es el "bosque seco tropical", el grado de sensibilidad se considerará "muy alto" dado que "...Este tipo de bosque, considerado como uno de los ecosistemas más representativos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y, con una supervivencia actual de tan solo el 3% de su cobertura original, sobrevive hoy en parches aislados por todo el territorio nacional"².

La siguiente figura muestra la manera en que, empleando la herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), se identifica una variable cartográfica, para este caso la variable "Distribución de especies sensibles".

² Tomado de Artículo publicado por el MADS. Mayo 9 de 2013.
<http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1360&conID=8817>

Figura 2 .Ejemplo identificación de una variable cartográfica

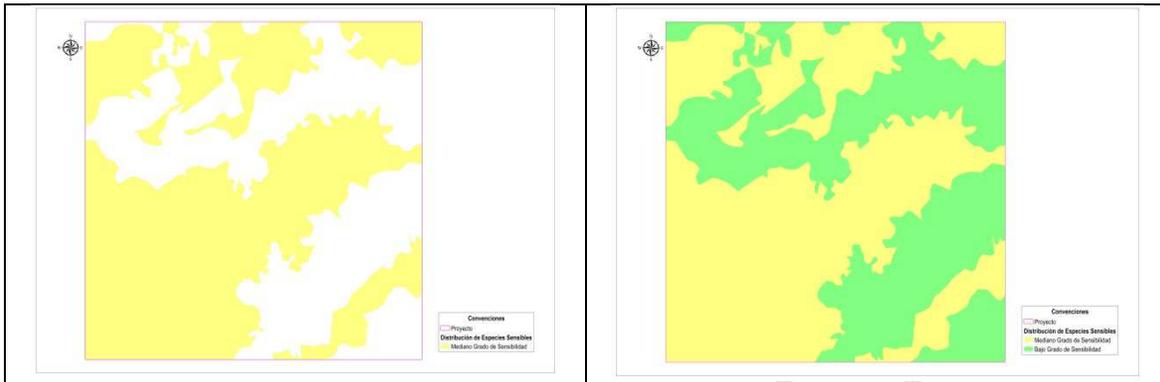


Fuente: Consultor, 2013.

Así mismo se generaron las demás variables cartográficas identificadas dentro del área del polígono.

Por otra parte, como se observa en la Tabla 2, ninguna variable se encuentra categorizada con “bajo grado de sensibilidad”, esto es porque este grado es aplicable a los espacios, dentro del polígono, para los que no se genera alerta y por tanto son considerados “de libre intervención”, tal como lo indica la siguiente figura ejemplo.

Figura 3. Selección zonas de libre intervención (Bajo grado de sensibilidad)



Fuente: Consultor, 2013.

- Se identificó, empleando la herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), cuáles de las mencionadas variables se convertían en alertas dentro del polígono o área de influencia del proyecto.
- Una vez generadas las alertas (una capa cartográfica por variable), se realizó una superposición cartográfica de las variables y empleando la herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica) “Intersección”, se generaron polígonos por cada intersección de variables; los espacios dentro del polígono que no son afectados por la variable se califican inmediatamente y para cada capa como de “bajo grado de sensibilidad”, según lo referido anteriormente.

En la siguiente serie de imágenes se ilustra el proceso con un polígono modelo:

por presencia de cascos urbanos, es necesario evaluar otros aspectos como los usos del suelo y rutas de intervención existentes.

Para ilustrar mejor la obtención del plano de semaforización, se presentará en capítulo posterior, la superposición de capas para cada uno de los componentes, físico, biótico y socioeconómico.

Finalmente, es importante aclarar que la selección final de la ruta de la línea de transmisión objeto del presente proyecto, será responsabilidad del Inversionista seleccionado.

2.2. Descripción variables cartográficas

Teniendo en cuenta la descripción anterior de la herramienta TREMARCTOS Colombia, las variables de análisis cartográfico utilizadas en dicha herramienta, se definen como conjunto de datos en capas, las cuales son "mapas de la misma porción del territorio, donde la localización de un punto tiene las mismas coordenadas en todos los mapas incluidos en el sistema"³. Esto permite analizar características temáticas y espaciales para describir de forma adecuada el terreno.

Por lo tanto a continuación se describe cada variable de análisis cartográfico de la herramienta TREMARCTOS Colombia.

Tabla 3. Descripción Variables Cartográficas - TREMARCTOS

VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO		
Corresponde a los datos de vulnerabilidad teniendo en cuenta criterios de susceptibilidad del suelo colombiano.		
Componente	Conv.	Variable
Físico		Muy Baja
		Baja
		Media
		Alta
		Muy alta

SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN		
La susceptibilidad a inundaciones es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno de inundación en una zona determinada.		
Componente	Conv.	Variable
Físico		Susceptibilidad a Inundación (No presenta subcategorías)

³ <http://www.geogra.uah.es/gisweb/1modulos espanol/IntroduccionSIG/GISModule/GISTheory.htm>

VULNERABILIDAD HIDRICA		
La vulnerabilidad es el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático.		
Componente	Conv.	Variable
Físico	Muy Baja	Muy Baja
	Baja	Baja
	Media	Media
	Alta	Alta
	Muy alta	Muy alta

INFORMACIÓN DE ALERTAS TEMPRANAS BIODIVERSIDAD				
Herramienta técnica que permite analizar los de impacto que se pueden generar sobre la biodiversidad.				
COMP	CONV	DESCRIPCIÓN		
Biótico		Reservas Forestales de Ley 2da	Las áreas de Reserva Forestal se definen como extensiones territoriales que, por la riqueza de sus formaciones vegetales y la importancia estratégica de sus servicios ambientales, fueron delimitadas y oficialmente declaradas como tales por el Estado a través de Ley 2 de 1959 y el Decreto 111 del mismo año.	Las Reservas Forestales declaradas por la Ley 2ª de 1959.
Biótico		Límite Parques Nacionales Naturales	Línea imaginaria que restringe y declara un área protegida nacional o territorio de manejo especial para la administración y conservación del ambiente y los recursos naturales renovables.	Límites de los Parques Nacionales Naturales.
Biótico		Límite Áreas Sistema RUNAP	El Registro Unico de Areas Protegidas - RUNAP, articulado al Sistema de Información para la Biodiversidad – SIB. Este registro, será el instrumento que contenga el inventario oficial de las áreas protegidas del país.	Áreas protegidas.
Biótico		Límite Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Usado como insumo para determinar la ubicación de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil Registradas ante Parques Nacionales.	Delimitación Geográfica de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.
Biótico		Complejos de Páramo	Identificación de los complejos de páramo, subdivisión de acuerdo con jerarquía de sectores, distritos y complejos.	Identificación de los complejos de páramo.
Biótico		Áreas de Protección Regional	Aquellas áreas en las que existan ecosistemas no sensiblemente alterados por el hombre y de máxima relevancia.	Áreas sensibles ambientalmente del orden.
Biótico		Áreas de Protección Local	Aquellas áreas en las que existan ecosistemas no sensiblemente alterados por el hombre.	Áreas con alto grado de sensibilidad del orden local.
Biótico		Áreas de Distribución de Especies Sensibles	Áreas donde se encuentran especies sensibles (amenazadas, endémicas y migratorias) de la mayoría de los grupos de organismos (plantas, anfibios, aves, reptiles, mamíferos, peces e invertebrados).	Distribución potencial de las especies a partir de los rangos altitudinales.

Social		Parque Arqueológico	Los parques arqueológicos a cargo del ICANH son espacios de conservación, divulgación e investigación en torno al patrimonio arqueológico.	Parques Arqueológicos de Colombia.
Social		Resguardos Indígenas	Los resguardos indígenas son propiedad colectiva de las comunidades indígenas y tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables.	Resguardos Indígenas.
Social		Tierras Comunidades Afrodescendientes	población negra o afrocolombiana ubicados en el corredor del pacífico colombiano, los raizales del Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina, la comunidad de San Basilio de Palenque y la población que reside en las cabeceras municipales o en las grandes ciudades.	Grupos poblacionales afrodescendientes.
Social		Hallazgos Arqueológicos por Municipio	Límite municipal y con información complementaria de hallazgos arqueológicos fuente ICAHN en cada municipio.	Número de hallazgos arqueológicos.

PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN

Corresponden a las áreas que, sin estar declaradas, han sido definidas como prioritarias para conservar por su especial valor para el medio ambiente y las que serán reconocidas principalmente para realizar allí compensaciones por pérdida de biodiversidad.

COMPONENTE	CONV	DESCRIPCIÓN
Biótico		Bosque Húmedo Tropical
		Bosque Inundable
		Bosque Montano
		Bosque Seco Montano
		Bosque Seco Tropical
		Desierto
		Litobioma
		Manglar
		Peinobioma
	Páramo	

INFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA MARINA

Corresponde a información sobre los ecosistemas marinos tanto del litoral Caribe como del Pacífico.

COMP	CONV	DESCRIPCIÓN	
Biótico		Áreas de Surgencia Productiva	Corresponde a los lugares geográficos donde se han identificado áreas con gran productividad por el intercambio de masas de agua, están reportadas según el informe realizado por el INVEMAR, y estas áreas se encuentran catalogadas como objetos de conservación en el Geovisor INVEMAR-ANH, 2010.
			Corresponde a las áreas de surgencia productiva que se han identificado en el litoral Caribe colombiano

		Áreas de Anidación de Tortugas Marinas	Corresponde al lugar geográfico donde el INVEMAR ha detectado como sitios de anidación de tortugas marinas.	Lugares donde se ha o han evidenciado como sitios de anidación de tortugas marinas.
		Formación Arrecifal	Corresponde a las áreas geográficas donde se han identificado arrecifes de coral, y que se encuentran reportadas en el geovisor INVEMAR-ANH, sobre el litoral Caribe y Pacífico colombiano.	Áreas donde se encuentran arrecifes de coral, en el litoral Caribe y Pacífico colombiano
		Estuarios	Son cuerpos de agua semicerrados donde ocurre la mezcla de aguas marinas y dulces. Suelen ser áreas de desove de muchas especies marinas y de refugio para sus larvas y juveniles	Sitios prioritarios de conservación
Físico		Límite PNN Marino	Corresponde al límite sobre la plataforma marina de todo Parque Nacional Natural reglamentado.	Corresponde a las áreas parques marinos que se han reglamentado sobre las costas colombianas.

ÁREAS SIGNIFICATIVAS PARA LA BIODIVERSIDAD MARINA

Corresponde a un ejercicio de modelación llevado a cabo por un panel de expertos, en estas áreas propuestas por el INVEMAR se tiene la probabilidad de encontrar objetos de filtro fino y filtro grueso, pero solo corresponde a una probabilidad de encontrar sobre estas áreas este tipos de elementos sensibles.
Corresponde a las áreas propuestas por el INVEMAR como áreas significativas para la biodiversidad para el litoral Caribe colombiano.

COMP	CONV	DESCRIPCIÓN		
Biótico		Pastos Marinos	Corresponde a la especialización de las praderas de pastos marinos	Praderas de pastos marinos
		Áreas de Manglar	Contiene la información espacial de las áreas de manglar.	Corresponde a las coberturas de manglar existentes

ÁREAS SIGNIFICATIVAS PARA LA BIODIVERSIDAD MARINA

Corresponde a un ejercicio de modelación llevado a cabo por un panel de expertos, en estas áreas propuestas por el INVEMAR se tiene la probabilidad de encontrar objetos de filtro fino y filtro grueso, pero solo corresponde a una probabilidad de encontrar sobre estas áreas este tipos de elementos sensibles.

COMPONENTE	CONV	DESCRIPCIÓN
Biótico		Alta (16 - 18)
		Media (11 - 15)
		Media - baja (6 - 10)
		Baja (1 - 5)

PAISAJES MARINOS

Ecosistemas continentales y costeros de Colombia

COMPONENTE	CONV	DESCRIPCIÓN
Biótico		Abanico
		Bajo

PAISAJES MARINOS		
Ecosistemas continentales y costeros de Colombia		
COMPONENTE	CONV	DESCRIPCIÓN
		Banco
		Cañón Submarino
		Colinas y lomas
		Cordillera
		Cuenca
		Delta
		Depresión
		Elevación Oceánica
		Escarpe
		Espolón
		Falda Archipelágica
		Fosa
		Hoyo
		Monte
		Plataforma Continental
		Terrazas y Meseta
		Valle submarino
		Zona de fractura

Tabla 4. Información Vial - Tremarctos

VÍAS		
Componente	Conv.	Variable
Físico		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		Límite CAR's
		Límite Marítimo

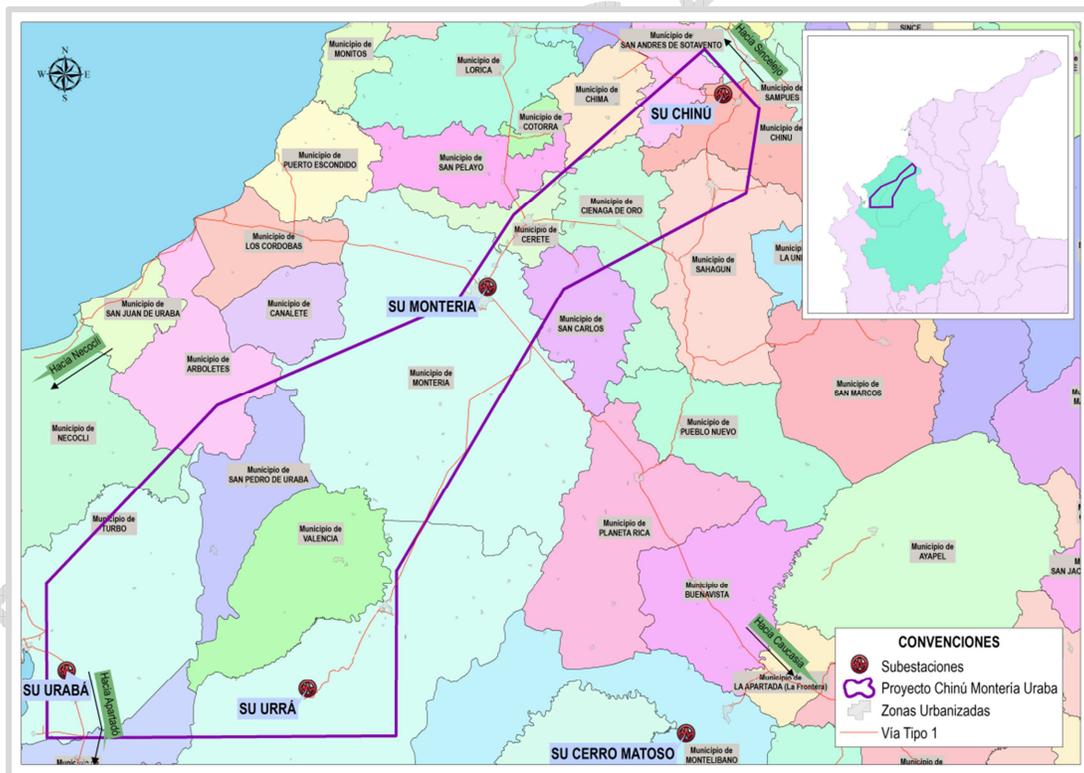
Fuente: Consultor, 2013.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio consta de un polígono delimitado con una línea de color morado y se localiza entre los departamentos de Córdoba y Antioquia, específicamente en los municipios de Chinú, Chimá, Sahagún, San Andrés de Sotavento, Ciénaga de Oro, Cereté, San Carlos, Montería, Tierralta y Valencia, pertenecientes a Córdoba y, Arboletes, Turbo, Apartadó y San Pedro de Urabá, pertenecientes a Antioquia.

Este polígono de estudio se estableció a partir de un trabajo multidisciplinario en el cual participaron las áreas ambientales y técnicas buscando la delimitación de un área dentro de la cual tuviera una lógica el planteamiento de corredores alternativos que cumplieran los criterios descritos en el capítulo 6 del presente documento.

Figura 6. Localización General del Proyecto



Fuente: Consultor, 2013

El área de estudio del proyecto comprende las unidades territoriales por donde se plantearon los diferentes corredores alternativos en los municipios mencionados anteriormente; zona para la cual se realizará una descripción general de las características físicas, bióticas y socioeconómicas, de acuerdo a los límites político - administrativos de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá – CORPOURABÁ.

Tabla 5. Corporaciones Autónomas Regionales presentes en el área de estudio

DEPARTAMENTO	CORPORACIÓN	JURISDICCIÓN
CÓRDOBA	CVS	<p>Según las características físicas del departamento de Córdoba, la CVS tiene una subregionalización ambiental, en la que se dividen geográficamente 28 municipios. Las subregiones son: Alto Sinú, Sinú Medio, Bajo Sinú, Sabanas, San Jorge y Costanera.</p> <p>Los municipios de Tierralta y Valencia pertenecen a la subregión del Alto Sinú; Chimá a la del Bajo Sinú; Montería, Cereté, San Carlos y Ciénaga de Oro a la subregión Sinú Medio; y Sahagún, Chinú y San Andrés de Sotavento a la subregión de Sabanas.</p>
ANTIOQUIA	CORPOURABÁ	<p>La jurisdicción de la Corporación comprende 19 municipios del departamento de Antioquia y un área de 1.906.485 hectáreas de extensión. Se encuentra subdividida en 5 subregiones así: Caribe, Centro, Nutibara, Atrato y Urrao.</p> <p>Los municipios de San Pedro de Urabá y Arboletes pertenecen a la Subregión Caribe, y los municipios de Turbo y Apartadó a la subregión Centro.</p>

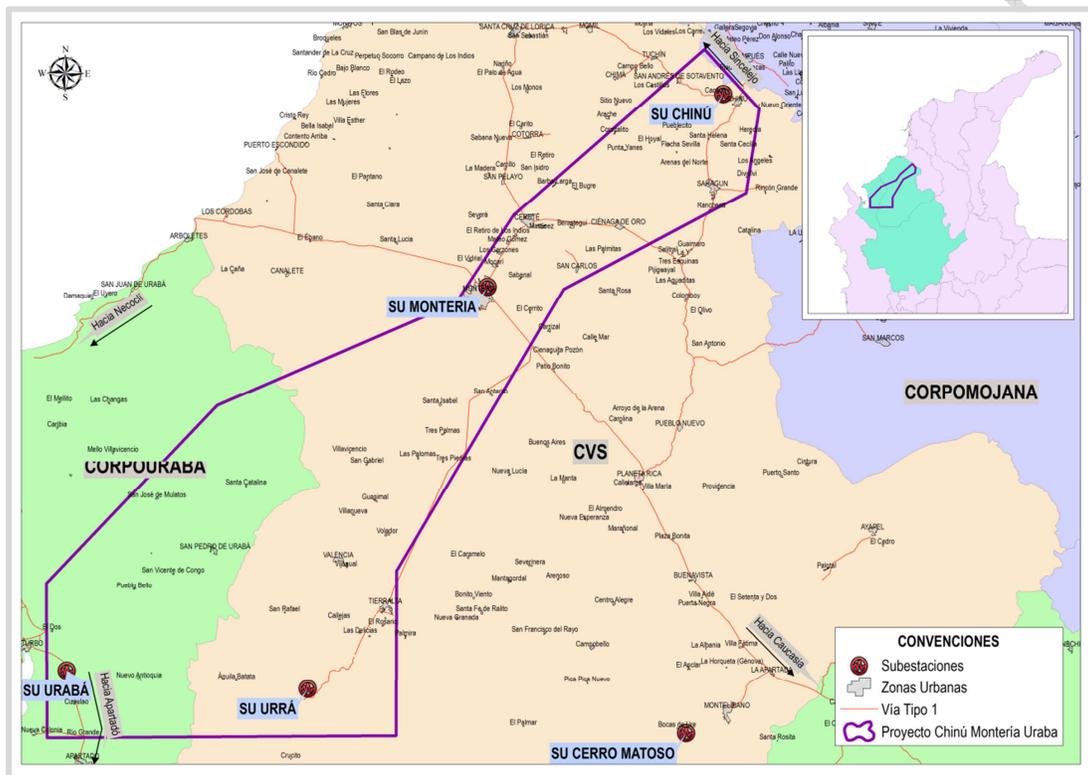
Fuente: Consultor, 2013

En la figura 7 se dan a conocer los límites político - administrativos de cada una de las autoridades ambientales presentes en el polígono.

El área de estudio definida presenta los siguientes límites: Al nororiente con el municipio de Sampues y una amplia zona de ciénagas hacia los municipios de Chimá y Loricá, entre estas ciénagas se mencionan Ciénaga de Los Charcos, Ciénaga Massi, Ciénaga El Quemado, entre otras; al suroriente con el municipio de Planeta Rica y el Casco Urbano

de Ciénaga de Oro; al occidente con el municipio de Necoclí; y al sur, con los municipios de Currulao y Primavera.

Figura 7. Autoridades Ambientales Presentes en el Área de Estudio



Fuente: Consultor, 2013

PRELIMINAR

4. CARACTERIZACIÓN DEL POLÍGONO

El polígono se define como el área por donde es posible trazar corredores alternativos para el presente proyecto. Es el marco geográfico en el cual se caracterizarán y analizarán los componentes físico, biótico y sociocultural.

Los componentes caracterizados fueron los siguientes:

Tabla 6. Componentes y Aspectos Caracterizados⁴

COMPONENTE	ASPECTO
Físico	- Geología y Geomorfología - Hidrografía y Clima
Biótico	- Coberturas de la Tierra - Zonas de Vida - Ecosistemas estratégicos
Socioeconómico	- Descripción sociocultural de los grupos de interés área de estudio - Demografía

Fuente: Consultor, 2013.

La zona de estudio, como se mencionó anteriormente, comprende los departamentos de Córdoba y Antioquia, presentándose la mayor parte del área dentro del primero.

Con base en la cartografía nacional ambiental fue posible establecer que las condiciones físicas y por tanto bióticas del área, si bien pertenecen a departamentos diferentes, pueden considerarse similares.

Así lo anterior, se describen en dichos términos, los aspectos mencionados.

4.1 Geología y Geomorfología

La zona se caracteriza por presentar los siguientes paisajes:

Montaña: Localizado hacia los municipios de Valencia y Tierralta en Córdoba.

⁴ Según la información secundaria encontrada.

Planicie: Se localiza hacia la parte nororiental del área de estudio, en Córdoba, especialmente hacia los municipios de Chinú, Chimá, Ciénaga de Oro, Cereté y Montería.

Valle: El valle se encuentra hacia la parte norte en los municipios de Chinú y San Andrés de Sotavento.

Lomerío: Este paisaje se localiza hacia el departamento de Antioquia, especialmente en San Pedro de Urabá, y en Córdoba en Montería y Valencia.

Según la Memoria explicativa del Mapa Geológico generalizado (INGEOMINAS, 2000), en la zona afloran los conglomerados de rocas, principalmente suelos con fragmentos de rocas sedimentarias y metamórficas, con edades que varían desde el holoceno hasta el oligoceno.

Las unidades estratigráficas más representativas corresponden a arenitas líticas y feldespáticas, lodolitas y conglomerados e intercalaciones.

4.2 Hidrografía

El área de estudio pertenece a la cuenca Sinú – Caribe⁵, sistema hidrográfico conformado por las cuencas del valle del río Sinú y del río San Jorge, entre otros.

En el área también se presentan humedales, representados por ciénagas, embalses, lagunas, estanques y manglares.

Es de mencionar que el recurso hídrico subterráneo es de igual importancia que el superficial ya que de él también se realiza abastecimiento para consumo humano.

4.3 Clima

Respecto al clima de la zona, este varía desde semiseco en el norte (Córdoba) hasta húmedo en el sur, (Antioquia).

En el área de estudio la precipitación varía en aumento de norte a sur, desde aproximadamente 1.200 mm en Chimá hasta aproximadamente 3.500 mm en los municipios de Antioquia.

La temperatura media de la zona oscila entre los 24 a 29°C.

⁵ SIGOT – Sistema de Información Geográfica para la Planificación y el Ordenamiento Territorial. IGAC.

Conviene precisar que el 96% del departamento de Córdoba tiene piso térmico cálido, con una temperatura promedio de 29 °C. Con altura media sobre el nivel del mar es de 80 a 90 metros.

Según el modelo de W. Thornthwaite, en el departamento de Córdoba se pueden distinguir seis (6) clases de clima: semiseco, semihúmedo, muy húmedo, moderadamente húmedo, ligeramente húmedo y húmedo. Acorde con el modelo de E. Martone, solamente se distinguen tres climas: semihúmedo, húmedo y húmedo lluvioso.⁶

4.4 Coberturas de la Tierra

A continuación se relaciona la descripción de las coberturas de la tierra (Corine Land Cover) arrojado por el aplicativo TREMARCTOS, presentes en el área de estudio.

Tabla 7 Descripción de Coberturas Vegetales Identificadas en el Área de Estudio

COBERTURA DE LA TIERRA (Corine Land Cover)	SÍMBOLO	BREVE DESCRIPCIÓN
Zonas Urbanizadas	1.1	Incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano; se presentan tejidos continuos y discontinuos.
Cultivos Transitorios	2.1	Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo.
Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4	Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; estos arreglos están relacionados con el tamaño de los predios, las condiciones de los suelos, las prácticas de manejo y las formas locales de tenencia de la tierra.
Bosques y Áreas seminaturales	3.1	Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Para efectos de clasificación de unidades de esta leyenda, los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco (5) metros.
Herbazales	3.2.1	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) o abierta (30% - 70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.
Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3	Pertenece igualmente a "bosques y áreas seminaturales", específicamente a la unidad de "áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva". Comprende un grupo de coberturas cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, con poca o ninguna intervención antrópica.

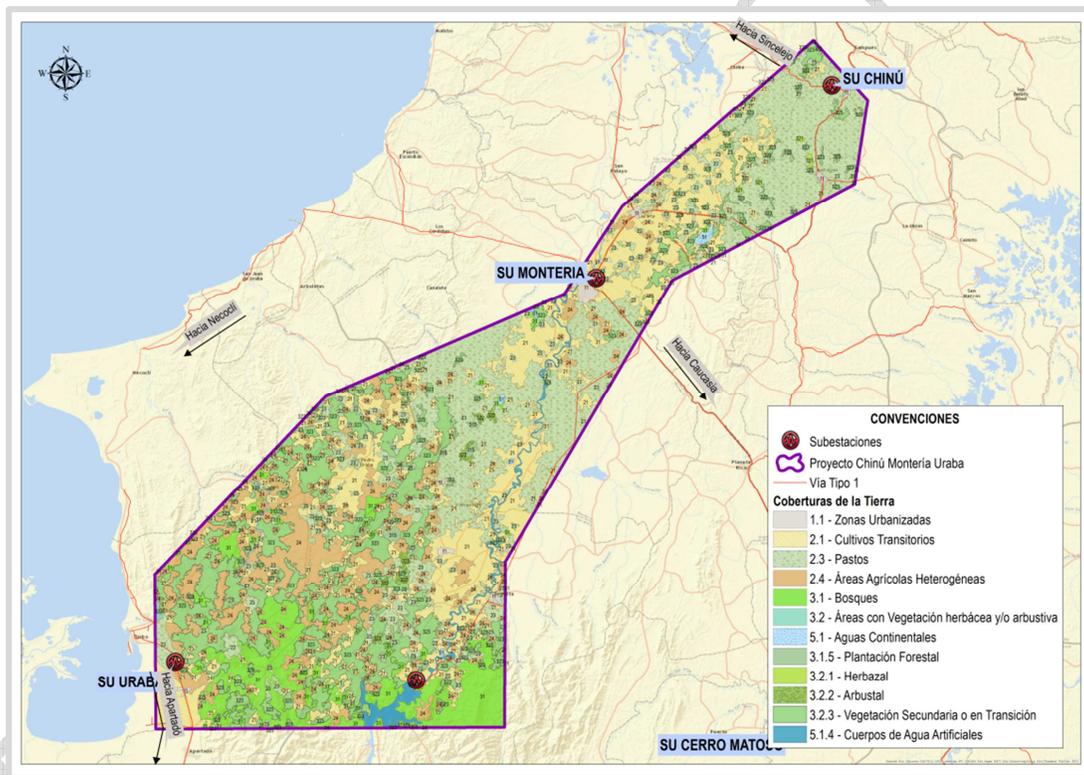
⁶ Plan de Desarrollo de Córdoba, 2012-2015

COBERTURA DE LA TIERRA (Corine Land Cover)	SÍMBOLO	BREVE DESCRIPCIÓN
Cuerpos de Agua Artificiales	5.1.4	Esta cobertura comprende los cuerpos de agua de carácter artificial, que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generación de electricidad y el abastecimiento de acueductos, aunque también para prestar otros servicios tales como control de caudales, inundaciones, abastecimiento de agua, riego y con fines turísticos y recreativos.

Fuente: Consultor, 2013 (Información tomada de la Biblioteca Virtual del IDEAM, Leyenda Nacional⁷)

A continuación se observan las coberturas presentes en el área de estudio.

Figura 8. Coberturas de la Tierra



Fuente: Consultor, 2013 (Geodatabase ANLA)

El área de estudio se caracteriza por presentar dos tipos de zonas, una la que corresponde al bosque seco tropical y otra al bosque seco muy tropical.

⁷ <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/021759.htm>

Es de mencionar la condición de ecosistema sensible que tiene el bosque seco a nivel nacional como se ha mencionado anteriormente por lo que esta característica del área de estudio cobra mayor importancia a la hora de realizar el planteamiento de los corredores alternativos.

4.5 Zonas de Vida

Según la información suministrada por la CVS en su Plan de Gestión Ambiental Regional⁸, las zonas de vida presentes en el área de estudio son:

- Bosque seco tropical: Hacia el norte y centro de la zona hasta los municipios de Montería, Tierralta, Valencia y una pequeña parte de San Carlos.
- Bosques inundables (asociados a las llanuras del río Sinú): En los municipios de Montería, Ciénaga de Oro, Chimá y Cereté, y un pequeño porcentaje ubicado en el municipio de Tierralta.
- Bosque húmedo tropical: Parte de los municipios de Tierralta y Valencia en Córdoba; y los municipios de Antioquia.

La mayor parte del bosque húmedo se encuentra en el PNN Paramillo, el cual constituye un sector de gran importancia biológica y de regulación hídrica en la zona.

4.6 Ecosistemas Estratégicos

Dentro del área de estudio se encontraron las siguientes zonas sensibles y de especial significancia ambiental:

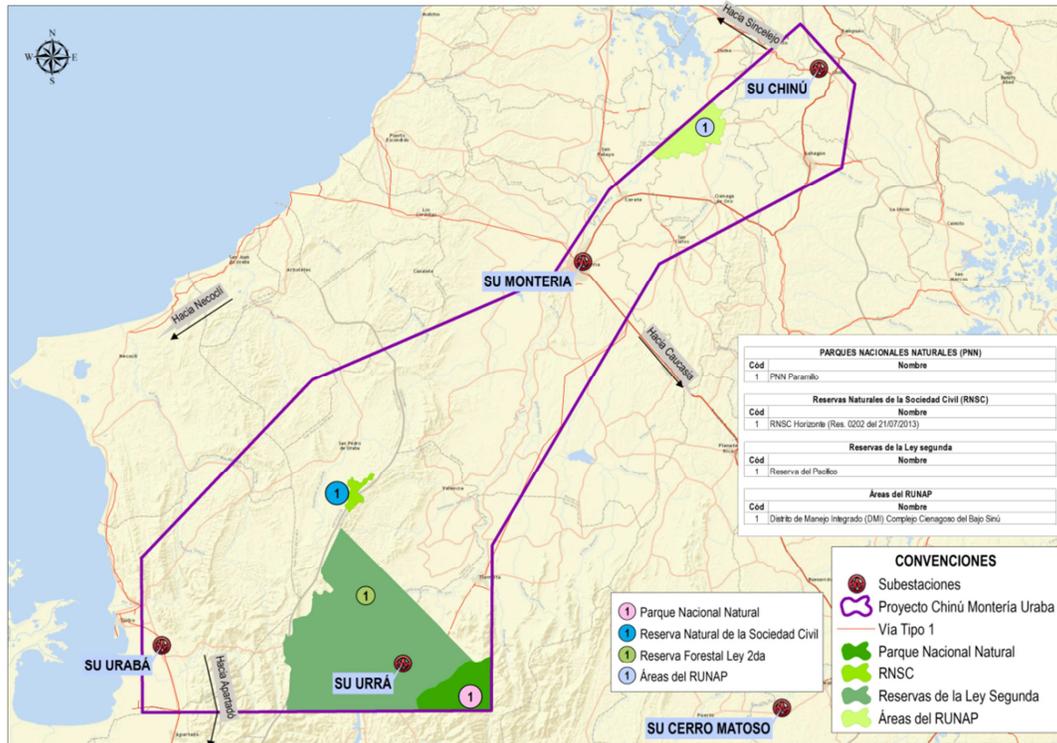
- Zona de Reserva Forestal de Ley 2ª – Reserva Forestal del Pacífico – ZRFP
Aproximadamente 9752 Has ubicadas dentro del área de estudio.
- Zona de Reserva Natural de la Sociedad Civil – Horizonte.
Aproximadamente 1705 Has ubicadas dentro del área de estudio.
- Ecosistema Natural – Bosque seco tropical.
Aproximadamente 21672,73 Has ubicadas dentro del área de estudio.

⁸ PGAR – Plan de Gestión Ambiental Regional 2008 – 2012. CVS.

- Parque Nacional Natural Paramillo.
 Aproximadamente 11803 Has ubicadas dentro del área de estudio.
- DMI Complejo Cenagoso del Sinú – CCBS.
 Aproximadamente 10936 Has ubicadas dentro del área de estudio.

En la siguiente figura se pueden observar las zonas de interés ambiental presentes en el área de estudio.

Figura 9. Zonas de Interés Ambiental



Fuente: Consultor, 2013

Como se mencionó, dentro del área de estudio existen áreas sensibles, las cuales deberán ser tenidas en cuenta por el Inversionista para la selección del corredor alternativo que considere conveniente.

4.7 Flora y Fauna

En las zonas de bosque seco tropical es posible identificar el dominio de especies arbustivas intercaladas posiblemente con pequeñas áreas de herbazales abiertos.

En las zonas de bosque inundable se presentan los mismos estratos vegetativos, entre los cuales resaltan especies como *Allophylus occidentales*, *Annona puniceifolia*, *Inga inaequalis* y *Morinda royoc*.

En las zonas de bosque húmedo por el contrario se presentan árboles de fuste delgado entre los cuales se destacan algunas formas como *Annona squamosa* y *Dracryodes sp*⁹.

Respecto a la fauna de la zona, a continuación se relaciona el listado de especies de fauna sensibles arrojado por el aplicativo TREMARCTOS, presentes en el área de estudio.

Tabla 8. Listado de Especies Sensibles Identificadas en el Área de Estudio

Clase	Género	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica
Aves	Ara	ambiguus	EN	VU	0
	Buteo	platypterus			0
	Catharus	minimus			0
	Catharus	ustulatus			0
	Coccyzus	americanus			0
	Coccyzus	erythroptalmus			0
	Contopus	sordidulus			0
	Contopus	virens			0
	Crax	alberti	CR	CR	1
	Crypturellus	erythropus		EN	0
	Dendroica	castanea			0
	Dendroica	cerulea	VU		0
	Dendroica	petechia			0
	Empidonax	traillii			0
	Empidonax	virescens			0
	Icterus	galbula			0
	Myiarchus	crinitus			0
	Myiodynastes	maculatus			0
Aves	Oporornis	philadelphia			0
	Piranga	olivacea			0

⁹ Plan de Acción en Biodiversidad. CVS 2008.

Clase	Género	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica
	Piranga	rubra			0
	Pyrilia	pyrilia	NT	VU	0
	Seiurus	noveboracensis			0
	Spiza	americana			0
	Vireo	olivaceus			0
	Buteo	platypterus			0
	Calidris	minutilla			0
	Empidonax	virescens			0
	Icterus	galbula			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Ortalis	garrula			1
	Progne	tapera			0
	Protonotaria	citrea			0
	Seiurus	noveboracensis			0
	Tringa	solitaria			0
	Tyrannus	savana			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Dendroica	castanea			0
	Empidonax	traillii			0
	Empidonax	virescens			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Ortalis	garrula			1
	Vireo	olivaceus			0
	Anas	cyanoptera		EN	0
	Catharus	minimus			0
	Catharus	ustulatus			0
	Chordeiles	acutipennis			0
	Coccyzus	americanus			0
	Contopus	virens			0
	Dendroica	petechia			0
	Piranga	olivacea			0
	Piranga	rubra			0
	Progne	chalybea			0
	Progne	tapera			0
	Sporophila	lineola			0
	Tyrannus	savana			0
	Actitis	macularius			0
	Anas	discors			0
Aves	Butorides	virescens			0
	Calidris	mauri			0
	Dendroica	petechia			0

Clase	Género	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica
	Egretta	caerulea			0
	Numenius	phaeopus			0
	Piranga	rubra			0
	Spiza	americana			0
	Tringa	flavipes			0
	Tringa	solitaria			0
	Contopus	virens			0
	Spiza	americana			0
	Habia	gutturalis	NT	NT	1
	Butorides	virescens			0
	Crypturellus	erythropus		EN	0
	Empidonax	virescens			0
	Myiarchus	crinitus			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Ortalis	garrula			1
	Progne	chalybea			0
	Spiza	americana			0
	Tringa	solitaria			0
	Tyrannus	savana			0
	Actitis	macularius			0
	Dendroica	castanea			0
	Myiarchus	crinitus			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Seiurus	noveboracensis			0
	Catharus	ustulatus			0
	Dendroica	castanea			0
	Habia	gutturalis	NT	NT	1
	Crax	rubra	VU		0
	Ardea	herodias			0
	Buteo	platypterus			0
	Cathartes	aura			0
	Chordeiles	minor			0
	Coccyzus	americanus			0
	Dendroica	fusca			0
	Dendroica	petechia			0
	Hirundo	rustica			0
	Icterus	galbula			0
Aves	Myiodynastes	luteiventris			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Ortalis	garrula			1
	Pandion	haliaetus			0

Clase	Género	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica
	Piranga	rubra			0
	Protonotaria	citrea			0
	Tyrannus	savana			0
	Wilsonia	canadensis			0
	Coccyzus	americanus			0
	Myiodynastes	maculatus			0
	Protonotaria	citrea			0
	Stercorarius	pomarinus			0
	Butorides	virescens			0
Amphibia	Colostethus	inguinalis	LC		1
	Hyloscirtus	palmeri	LC		1
	Diasporus	tinker	LC		1
	Colostethus	inguinalis	LC		1
	Colostethus	inguinalis	LC		1
	Dendrobates	truncatus	LC		1
	Pristimantis	fallax	EN	VU	1
	Pristimantis	thectopternus	LC		1
	Dendrobates	truncatus	LC		1
	Pristimantis	fallax	EN	VU	1
	Dendrobates	truncatus	LC		1
	Pristimantis	fallax	EN	VU	1
	Ranitomeya	opisthomelas	VU		1
	Ranitomeya	opisthomelas	VU		1
Reptilia	Helicops	danieli			1
	Kinosternon	scorpioides		VU	1
	Mesoclemmys	dahli	CR	EN	1
	Chelonoidis	carbonaria		CR	0
	Mesoclemmys	dahli	CR	EN	1
	Podocnemis	lewyana	EN	EN	0
	Trachemys	scripta	LR/nt	VU	0
	Helicops	danieli			1
	Mesoclemmys	dahli	CR	EN	1
	Micrurus	camilae			1
	Chelonia	mydas	EN	EN	0
	Eretmochelys	imbricata	CR	CR	0
	Helicops	danieli			1
Reptilia	Trachemys	scripta	LR/nt	VU	0
Mammalia	Tremarctos	ornatus	VU	VU	0
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0

Clase	Género	Especie	Categoría	Amenaza	Endémica
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Proechimys	magdalenae	DD		1
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Tapirus	bairdii	EN	CR	0
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Trichechus	manatus	VU	EN	0
	Aotus	griseimembra	VU	VU	0
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0
	Proechimys	chrysaolus	DD		1
	Saguinus	oedipus	CR	EN	1
	Trichechus	manatus	VU	EN	0
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Lontra	longicaudis	DD	VU	0
	Neonycteris	pusilla	VU		0
	Trichechus	manatus	VU	EN	0
	Alouatta	palliata	LC	VU	0
	Ateles	geoffroyi	EN	EN	0
	Leopardus	tigrinus	VU		0
	Sotalia	fluviatilis	DD	VU	0
	Tremarctos	ornatus	VU	VU	0

4.8 Descripción Socioeconómica

En general, dentro del área de estudio se puede identificar que la gran mayoría de la población está localizada en Montería, por ser ciudad capital de departamento.

Los municipios de Córdoba tienen como característica social principal, el hecho de que son en el país los que tienen mayor índice de NBI¹⁰. Por el contrario, hacia Antioquia se observa que los municipios de la zona de estudio cuentan con buena cobertura en servicios.

¹⁰ Necesidades Básicas Insatisfechas.

Respecto de los pueblos y comunidades, se resalta que en el área se localizan resguardos indígenas, ubicados en ambos departamentos. Estos resguardos son:

- San Andrés de Sotavento
- Dokerazavi
- Caimán Nuevo

Se resalta que las comunidades a las que pertenecen tienen participación activa en la región.

Tabla 9. Resguardos Presentes en el Área de Estudio

RESGUARDO	AREA (Ha)
San Andrés de Sotavento	3049,18
Dokerazavi	705,97
Caimán Nuevo	703,90

Fuente: Consultor, 2013.

PRE-PUBLICACION

5. ZONIFICACIÓN DEL POLÍGONO

El objetivo de la zonificación ambiental es identificar aspectos de interés ambiental que sean preferiblemente medibles y que permitan delimitar “áreas supuestamente homogéneas” por su mayor vulnerabilidad frente a factores, generalmente de origen antrópico, que puedan inducir o agravar situaciones o estados indeseables del entorno natural y/o humano, teniendo como referencia las condiciones actuales del mismo.

El análisis entonces, tiene como objeto delimitar unidades ambientales mediante el cruce de información (mapas temáticos) de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y los grados de sensibilidad ambiental que presenta actualmente el polígono a ser intervenido.

Teniendo en cuenta la descripción metodológica que se realizó en el capítulo 2 de este documento, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la zonificación de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y la zonificación resultante de la integración de dicha información para el polígono correspondiente a la selección de corredores alternativos para el trazado de una nueva línea de transmisión (500 kV) entre la subestación Chinú y la subestación Urabá, teniendo en cuenta que deberá construirse entre estas dos, una nueva subestación llamada Montería (230 kV).

5.1 Zonificación Ambiental Del Componente Físico

Para la zonificación del componente físico se tuvo en cuenta, al ser las que se identificaron dentro del polígono, las siguientes capas (variables cartográficas) con su respectivo grado de sensibilidad:

Tabla 10. Variables cartográficas componente físico

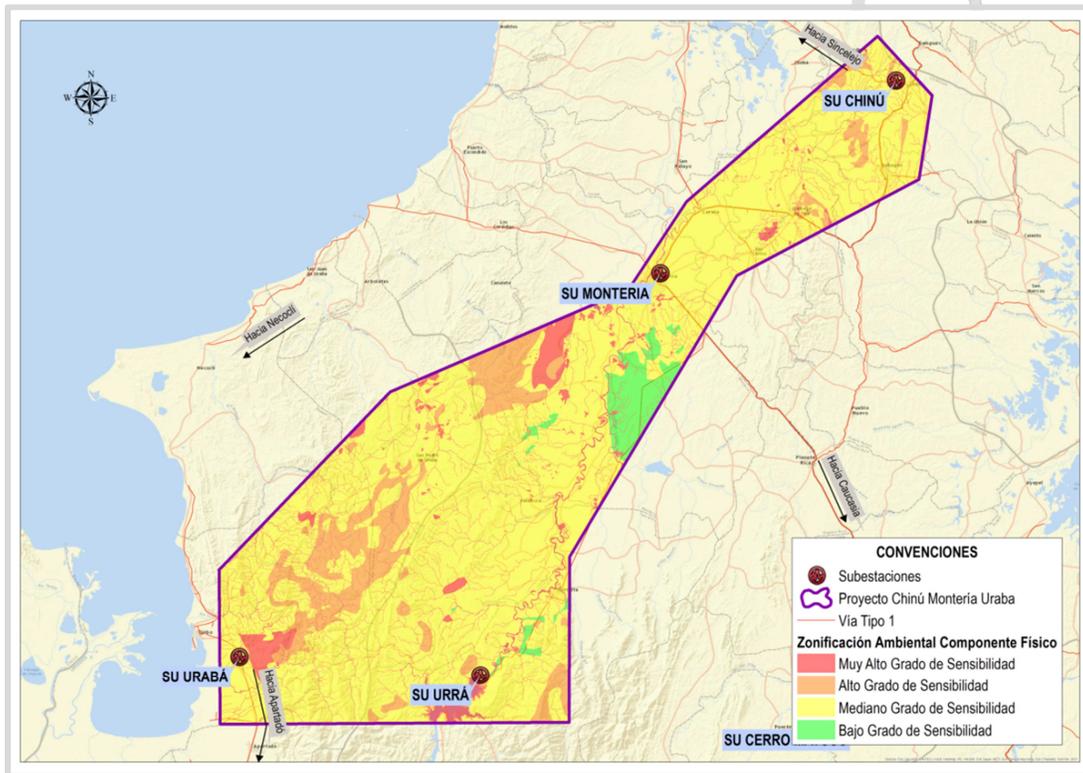
	Amenazas Nacionales
	Amenaza de Remoción en Masa
	Vulnerabilidad Hídrica
	Susceptibilidad a Inundación
	Rondas de Protección Hídrica

Fuente: Consultor, 2013.

En este caso, la amenaza nacional fue identificada con tres grados de sensibilidad dentro del polígono; la zona norte en su mayoría como de “mediano grado de sensibilidad” y algunos parches en la zona sur como de “bajo grado de sensibilidad”. La amenaza por remoción en masa se identificó con los cuatro grados de sensibilidad.

Una vez intersectadas las variables cartográficas se generó el plano de semaforización para este componente tal como lo muestra la figura 10.

Figura 10. Zonificación del Medio Físico



Fuente: Consultor, 2013.

Se pueden observar como zonas con muy alto grado de sensibilidad pequeñas áreas correspondientes a la amenaza por remoción en masa.

Aproximadamente el 90% del polígono presenta mediano grado de sensibilidad, lo que favorece el planteamiento de corredores alternativos cuyas intervenciones deberán tener en cuenta la implementación de las debidas medidas de manejo.

Se encuentran también áreas puntuales con alto grado de sensibilidad, sin conformar éstas algún corredor específico.

Se identifican igualmente zonas con bajo grado de sensibilidad ubicadas de manera dispersa y sin conformar completo un corredor.

5.2 Zonificación Ambiental Del Medio Biótico

Para la zonificación del componente biótico se tuvo en cuenta, al ser las que se identificaron dentro del polígono, las siguientes capas (variables cartográficas) con su respectivo grado de sensibilidad:

Tabla 11. Variables cartográficas componente Biótico

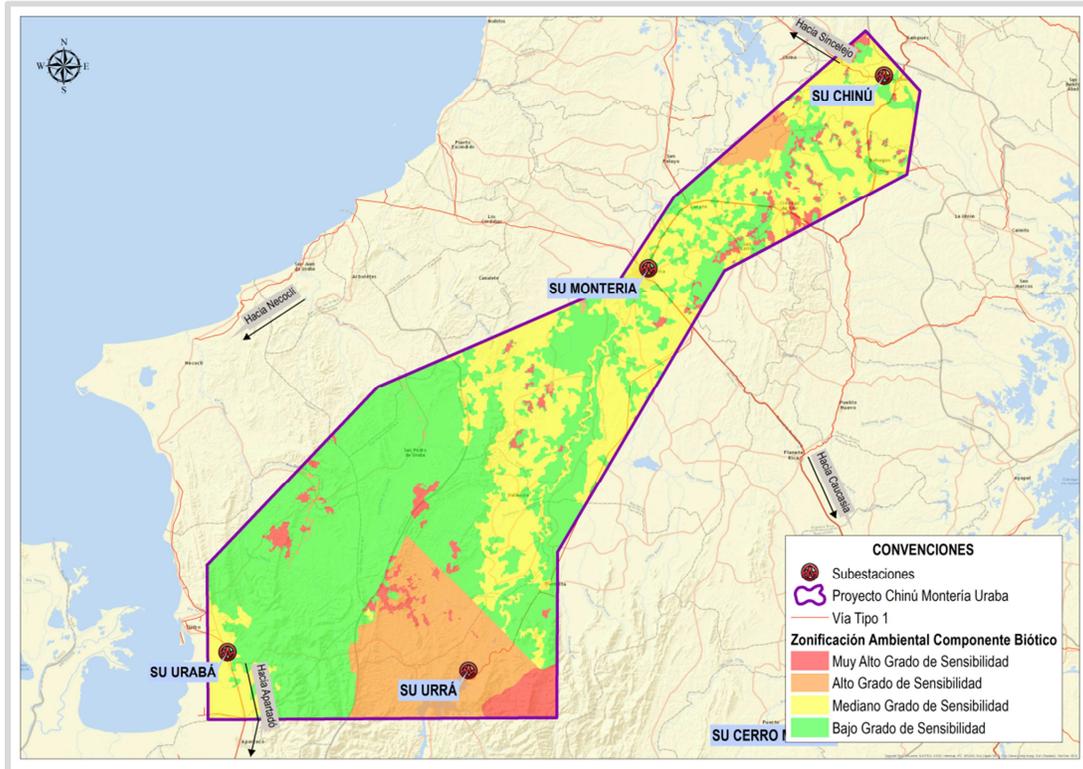
	Áreas de Distribución de Especies Sensibles
	Áreas del RUNAP
	Prioridades de Conservación
	Áreas de PNN
	Reservas Forestales de Ley 2ª
	Reservas Naturales de la Sociedad Civil

Fuente: Consultor, 2013.

Las áreas de distribución de especies sensibles fueron identificadas como de “mediano grado de sensibilidad”, y las áreas de prioridades de conservación como de “muy alto grado de sensibilidad” debido a la presencia del ecosistema de bosque seco tropical.

Una vez intersectadas las variables cartográficas se generó el plano de semaforización para este componente tal como lo muestra la figura 11.

Figura 11. Zonificación del Medio Biótico



Fuente: Consultor, 2013.

La zona con muy alto grado de sensibilidad hacia el sur del polígono corresponde a la presencia del Parque Nacional Natural Paramillo y las que se localizan hacia el centro del mismo a la Reserva Natural de la Sociedad Civil llamada “Horizonte”. Las demás áreas con muy alto grado de sensibilidad son parches de bosque seco tropical.

Son escasas las áreas con alto grado de sensibilidad ya que predominan el mediano y el bajo grado, áreas que corresponden a la amplia presencia de corredores de distribución de especies sensibles. Esto es favorable para el planteamiento de los corredores alternativos ya que son zonas susceptibles de intervención si bien deben implementarse medidas apropiadas de manejo.

5.3 Zonificación Ambiental Del Medio Socioeconómico

Para la zonificación del componente socioeconómico sólo se identificaron dentro del polígono dos capas (variables cartográficas), éstas son la de zonas urbanas, con grado de sensibilidad correspondiente a “muy alto” y la de resguardos indígenas con grado de sensibilidad “alto”.

Tabla 12. Variables cartográficas componente Socioeconómico

	Zonas Urbanas
	Resguardos Indígenas

Fuente: Consultor, 2013.

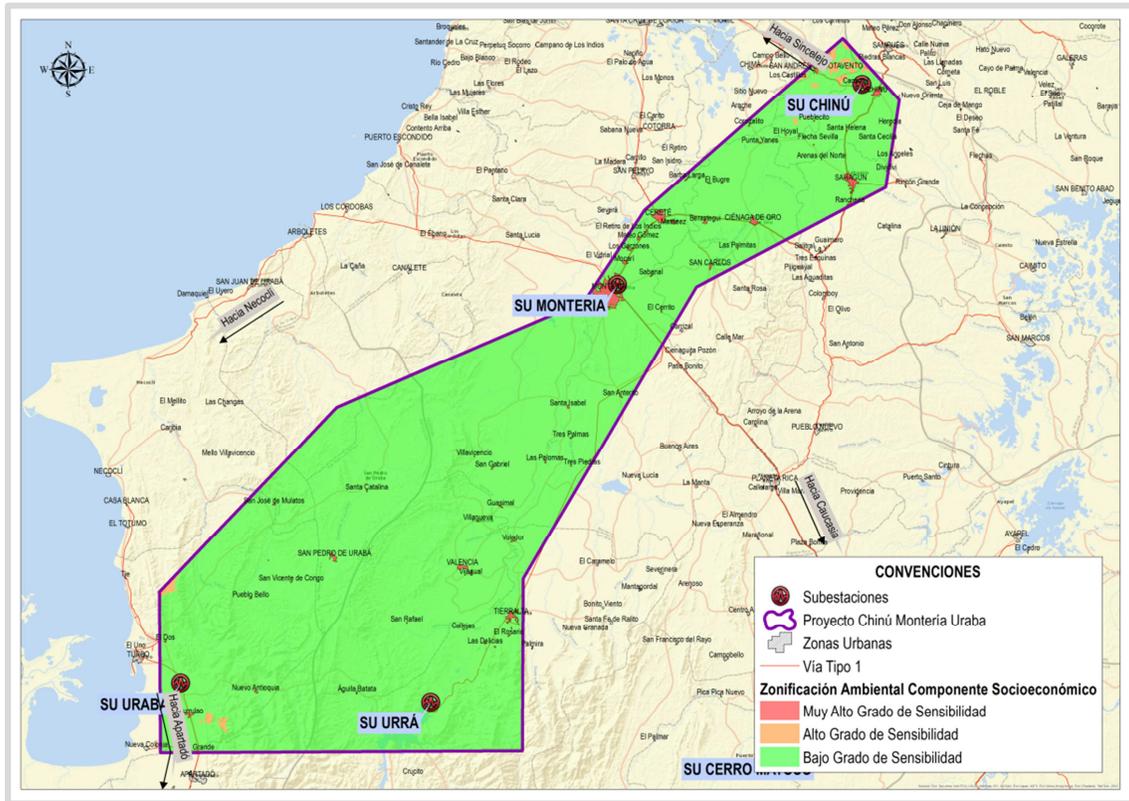
Tal como se observa en la figura 12, las zonas urbanas dentro del área corresponden al casco urbano de Montería, ubicándose justo en el centro del polígono, y a las cabeceras municipales de Ciénaga de Oro, Sahagún, Cereté, Chinú, Valencia, San Pedro de Urabá y Turbo.

No se encontró según las fuentes de información secundaria consultadas, la delimitación estricta de las zonas de expansión urbana, variable indispensable para la planificación de los corredores alternativos ya que corresponden a zonas vedadas y/o restringidas.

Las demás áreas identificadas con “alto grado de sensibilidad” son los resguardos indígenas presentes: San Andrés de Sotavento, Dockerazavi y Caimán Nuevo.

Se recuerda al Inversionista que lo anterior deberá ser confirmado mediante comunicado del Ministerio del Interior y del INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural).

Figura 12. Zonificación del Medio Socioeconómico



Fuente: Consultor, 2013.

5.4 Zonificación Ambiental Consolidada

Dado que cada plano de zonificación por componente, o plano de semaforización, arroja un resultado parcial para el polígono, estos, siguiendo la metodología de selección del grado más restrictivo, se intersecaron y así, como resultado final se obtuvo la figura 13.

Según lo que se observa en la mencionada figura, se puede concluir que el área con bajo grado de sensibilidad es mínima comparada con las demás y que no constituye ningún corredor por el que pudiese trazarse una alternativa que no generase ninguna afectación.

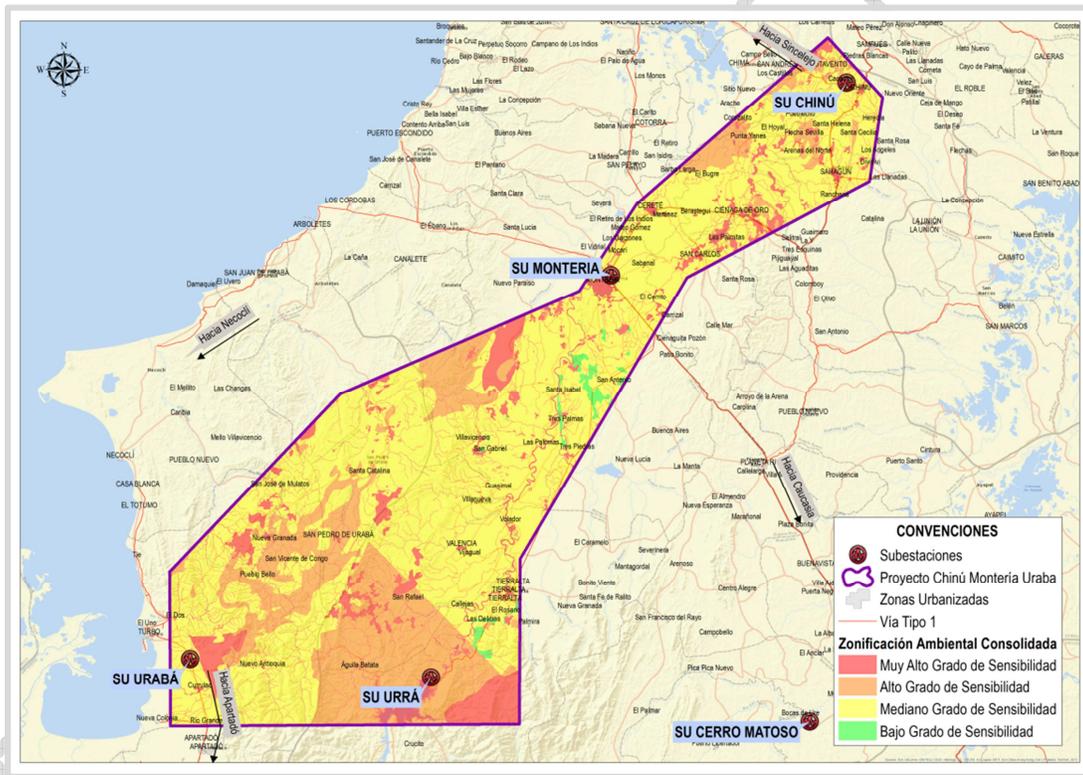
El mayor porcentaje del polígono corresponde al mediano grado de sensibilidad, por donde se podrá realizar intervención pero con medidas de manejo apropiadas para cada afectación que cause el proyecto.

El alto grado de sensibilidad se localiza aproximadamente en los extremos del área de estudio, y corresponden a las zonas con reservas forestales de ley 2ª.

Las zonas vedadas o con muy alto grado de sensibilidad, en las que se recomienda no realizar intervenciones, corresponden a las rondas de protección hídrica, al Parque Nacional Natural Paramillo y a la Reserva Natural de la Sociedad Civil Horizonte.

Una vez generado el plano consolidado es posible establecer, teniendo en cuenta criterios no sólo de tipo ambiental sino del área técnica, los corredores alternativos por los que optativamente podría realizarse la construcción de la línea de transmisión.

Figura 13. Zonificación Consolidada



Fuente: Consultor, 2013.

6. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS

Los trazados posibles corredores alternativos fueron planteados con base en diferentes aspectos tales como, la existencia y cercanía de vías de acceso, algunos de los criterios expuestos en los términos de referencia expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de proyectos lineales (DA-TER-3-01); entre estos:

- Pendientes de las zonas, presencia de procesos erosivos, estabilidad del terreno.
- Presencia de zonas de riesgo natural.
- Afectación mínima de los cuerpos de agua.
- Afectación mínima de áreas, los diferentes trazados buscan estar acorde con los usos del suelo establecidos en el ordenamiento territorial.
- Áreas de exclusión o manejo especial del orden nacional o regional.
- Áreas de alta importancia para la preservación de la biodiversidad y/o prioritarias para la conservación del recurso faunístico.
- Evitar cruzar ecosistemas estratégicos legalmente constituidos.
- Evitar cruzar específicamente ecosistemas naturales.
- Evitar fragmentar ecosistemas con el propósito de garantizar los corredores biológicos existentes.
- Zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo. (POT)
- Zonas pobladas.
- Paralelismo con líneas de transmisión y poliductos.

Según los criterios relacionados con el medio biótico, para el área de influencia del estudio, se identificó un ecosistema protegido actualmente por el MADS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) aunque se encuentra sin declarar. Es de resaltar que el inventario de las áreas aquí descritas está incompleto, pues no cuenta con el registro riguroso de áreas protegidas de orden local o civil, por lo cual se recomienda una investigación más detallada, con las Corporaciones Autónomas Regionales y la versión vigente de los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios.

7. DESCRIPCIÓN DE CORREDORES ALTERNATIVOS DE RUTA PARA LAS LÍNEAS

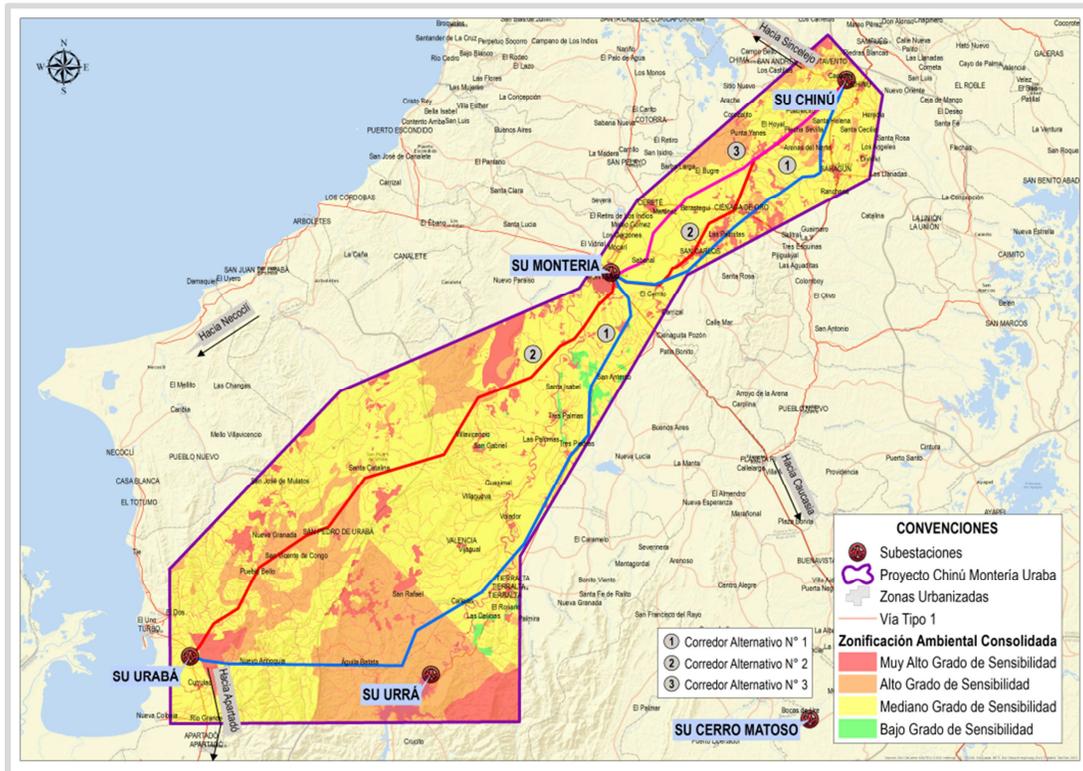
Una vez definida el área de estudio del proyecto, es decir, el mencionado polígono, es necesario describir de manera particular las zonas idóneas donde se podría desarrollar el mismo.

Para este proyecto, con base en los criterios de selección antes relacionados y en la zonificación consolidada generada, se plantearon tres (3) corredores alternativos en el tramo que corresponde a la línea que va desde la S/E Chinú hasta la S/E Montería, y dos (2) corredores alternativos en el tramo que corresponde a la línea que va desde la S/E Montería hasta la S/E Urabá, los cuales se describen a continuación de manera particular y desde la perspectiva de diferentes aspectos de los medios físico, biótico y socioeconómico, con el objeto de presentar más adelante comparaciones entre ellos.

La Figura 14 concibe los trazos de los corredores alternativos y su paso por las distintas zonas de sensibilidad ambiental identificadas en el área de estudio.

PRE-PUBLICACIÓN

Figura 14. Trazo de los Corredores sobre Zonificación Consolidada



Fuente: Consultor, 2013.

7.1 Localización

7.1.1 Tramo S/E Chinú – S/E Montería

7.1.1.1 Corredor Alternativo 1

Este corredor parte de la subestación (S/E) Chinú (costado suroccidental) en el municipio del mismo nombre, en el sector de Boca Del Monte, departamento de Córdoba y se dirige hacia el suroccidente paralelo a la línea existente entre la S/E Chinú y la S/E Cerromatoso 500 kV, hasta encontrarse con la vía que conduce a Sahagún, para desviarse en dirección occidente hacia Ciénaga de Oro y San Carlos, hasta cruzarse con la Ruta Nacional 45 y

desviarse hacia la S/E Montería en coordenadas aproximadas 8°45'47.12"N y 75°52'0.08"W.

7.1.1.2 Corredor Alternativo 2

Este corredor comparte el recorrido del Corredor 1 hasta un punto de coordenadas aproximadas 9° 6'53.17"N y 75°25'47.30"W, de donde se desvía paralelo a la vía secundaria que va desde Pajonal hacia El Algarrobo hasta el punto de coordenadas aproximadas 9° 6'10.10"N y 75°26'32.26"W en donde parte atravesando la mencionada vía hasta encontrarse ahora con la vía secundaria que de Chinú conduce a El Tigre. Del mencionado punto sigue su recorrido, en una línea recta aproximadamente, hasta el punto identificado 8°58'17.70"N y 75°35'55.76"W, desde el cual parte hacia Ciénaga de Oro, San Carlos y finalmente la S/E Montería.

7.1.1.3 Corredor Alternativo 3

Este corredor comparte el recorrido del Corredor 2 hasta un punto de coordenadas aproximadas 9°6'35.36"N y 75°25'59.44"W, desde donde el corredor 2 se desvía y vuelven a encontrarse en el punto identificado 9°5'39.69"N y 75°26'40.05"W para seguir paralelos (con diferencias en la distancia transversal entre uno y otro) hasta el punto 8°58'17.65"N y 75°35'55.82"W a partir del cual se separan lo suficiente como para esquivar la zona de ciénagas ubicadas en las cercanías de Cereté, para luego llegar hasta la S/E Montería.

7.1.2 Tramo S/E Montería – S/E Urabá

7.1.2.1 Corredor Alternativo 1

Este corredor parte de la subestación (S/E) Montería (costado sur) hacia el suroriente paralelo al corredor 1 del tramo anterior hasta el punto de coordenadas aproximadas 8°45'34.33"N y 75°51'44.14"W, a partir del cual se dirige hacia el punto de coordenadas aproximadas 8°44'13.08"N y 75°51'6.82"W donde inicia su recorrido paralelo a la Ruta Nacional 23 hasta un (1) kilómetro aproximadamente adelante del sector llamado El Purgatorio, en donde atraviesa la Ruta 23 y prosigue hacia el sector de La Popa, desde

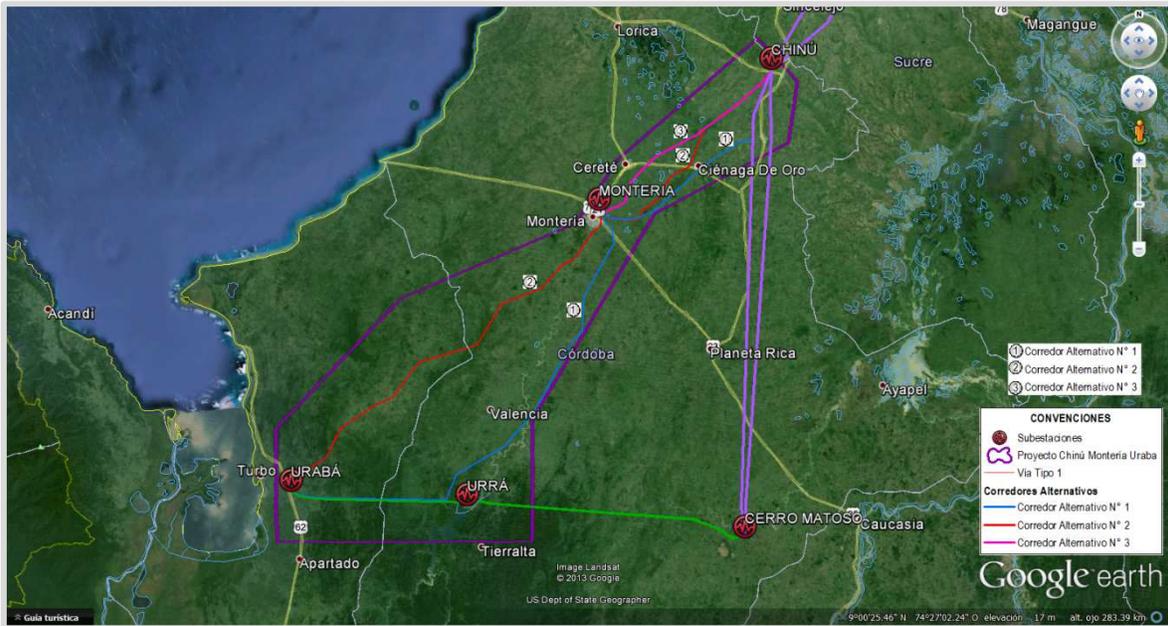
donde, en el punto de coordenadas aproximadas $8^{\circ}40'56.94''N$ y $75^{\circ}49'46.07''W$ continúa al punto identificado $8^{\circ}33'11.67''N$ y $75^{\circ}54'13.50''W$ para avanzar paralelo a la vía que de Montería conduce a Tierralta y a la línea existente entre S/E Cerromatoso y S/E Chinú 500 kV, de la cual se desvía en las coordenadas aproximadas $8^{\circ}14'17.07''N$ y $76^{\circ}2'12.27''W$ con el fin de esquivar el paso por la zona del Embalse de Urrá. Posteriormente continúa su curso paralelo a la línea existente entre la S/E Urabá y la S/E Urrá 230 kV.

7.1.2.2 Corredor Alternativo 2

Este corredor parte desde la S/E Montería bordeando su perímetro urbano para continuar en dirección suroccidente hasta el punto de coordenadas aproximadas $8^{\circ}34'8.41''N$ y $76^{\circ}0'56.84''W$, de donde sigue en zigzag hacia San Pedro de Urabá de donde sigue paralelo a la vía que conduce de allí hacia Urabá, donde se encuentra, en el punto de coordenadas aproximadas $8^{\circ}3'9.60''N$ y $76^{\circ}39'9.87''W$, la S/E Urabá.

La Figura 15 ilustra la ubicación de cada una de las rutas alternativas. Incluye como referencia las líneas de transmisión existentes localizadas dentro del área de estudio.

Figura 15. Localización de Corredores Alternativos



Fuente: Consultor, 2013 (Imagen obtenida de Google Earth).

7.2 Geología

Con base en la información cartográfica obtenida en los visores web del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y de INGEOMINAS, se ha identificado la geología de las zonas que atraviesa cada uno de los corredores alternativos.

La descripción corresponde a las unidades estratigráficas presentes en la zona y al cruce con fallas. Se relaciona a continuación la intersección de éstas con cada corredor y su correspondiente descripción.

Debe tenerse en cuenta que el trazo se realiza a partir de la S/E Chinú hasta la S/E Urabá.

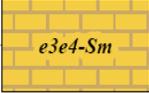
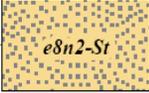
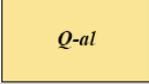
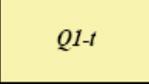
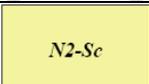
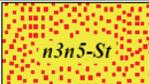
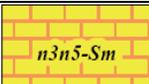
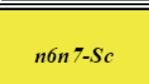
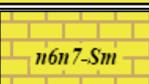
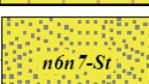
Tabla 13. Unidades Estratigráficas – Porcentaje por Corredor

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	SÍMBOLO	LONGITUD (Km)	PORCENTAJE (%)
S/E Chinú – S/E Montería	1	e8n2-St	0,67	0,94
		N2-Sc	14,07	19,79
		n6n7Sm	13,00	18,28
		Q-al	38,05	53,52
		Q-ca	5,31	7,47
	2	e8n2-St	2,12	3,06
		N2-Sc	15,92	22,98
		n6n7-Sm	0,50	0,73
		Q-al	50,74	73,23
	3	N2-Sc	15,02	23,25
		Q-al	49,93	77,28
	S/E Montería – S/E Urabá	1	e3e4-Sm	20,99
n1n2-St			29,01	20,26
n6n7-Sm			39,29	27,44
Q-al			50,41	35,20
Q-ca			3,48	2,43
2		e3e4-Sm	6,57	5,32
		n1n2-St	15,12	12,24
		n3n5-Sm	17,69	14,32
		n3n5-St	4,78	3,87
		n6n7-Sm	1,83	1,48
		n6n7-St	35,54	28,77
		Q-al	27,50	22,26
		Q-ca	6,80	5,51
		Q1-t	7,70	6,23

Fuente: Consultor, 2013

Para referencia de la Tabla 13 se describen a continuación las unidades estratigráficas identificadas y posteriormente la figura 16 donde pueden observarse en su cruce con cada uno de los corredores.

Tabla 14. Unidades Estratigráficas – Descripción

ERA	PERÍODO	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	LEYENDA	DESCRIPCIÓN
Cenozoica	Paleógeno	e3e4-Sm		Arenitas líticas grano decrecientes de conglomeráticas a grano fino, intercaladas con lodolitas y olitostromas de calizas micríticas.
		e8n2-St		Arenitas ferruginosas de grano fino a conglomeráticas, intercaladas con shales calcáreos y carbón.
	Cuaternario	Q-al		Depósitos aluviales y llanuras aluviales.
		Q-ca		Abanicos aluviales y depósitos coluviales.
		Q1-t		Terrazas aluviales.
	Neógeno	n1n2-St		Arenitas líticas a sublíticas de grano medio, interestratificadas con lodolitas; localmente turbas, carbón y lentes de conglomerados arenosos.
		N2-Sc		Conglomerados y arenitas líticas conglomeráticas; intercaladas con arcillolitas, limolitas y turbas.
		n3n5-St		Lodolitas y shales calcáreos con algunos niveles de arenitas.
		n3n5-Sm		Arenitas líticas y feldespáticas de grano fino a grueso con glauconita, y shales calcáreos, intercalados con lodolitas.
		n6n7-Sc		Arenitas líticas a sublíticas, conglomeráticas, limolitas y arcillolitas abigarradas.
		n6n7-Sm		Intercalaciones de lodolitas, arenitas calcáreas y cuarzoarenitas de grano grueso a conglomeráticas.
		n6n7-St		Intercalaciones de conglomerados, arenitas líticas a sublíticas de grano medio – grueso a conglomeráticas, arenitas calcáreas y lodolitas.

Fuente: Consultor, 2013 (Información obtenida de [/Mapa-geológico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx](http://Mapa-geológico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx)).

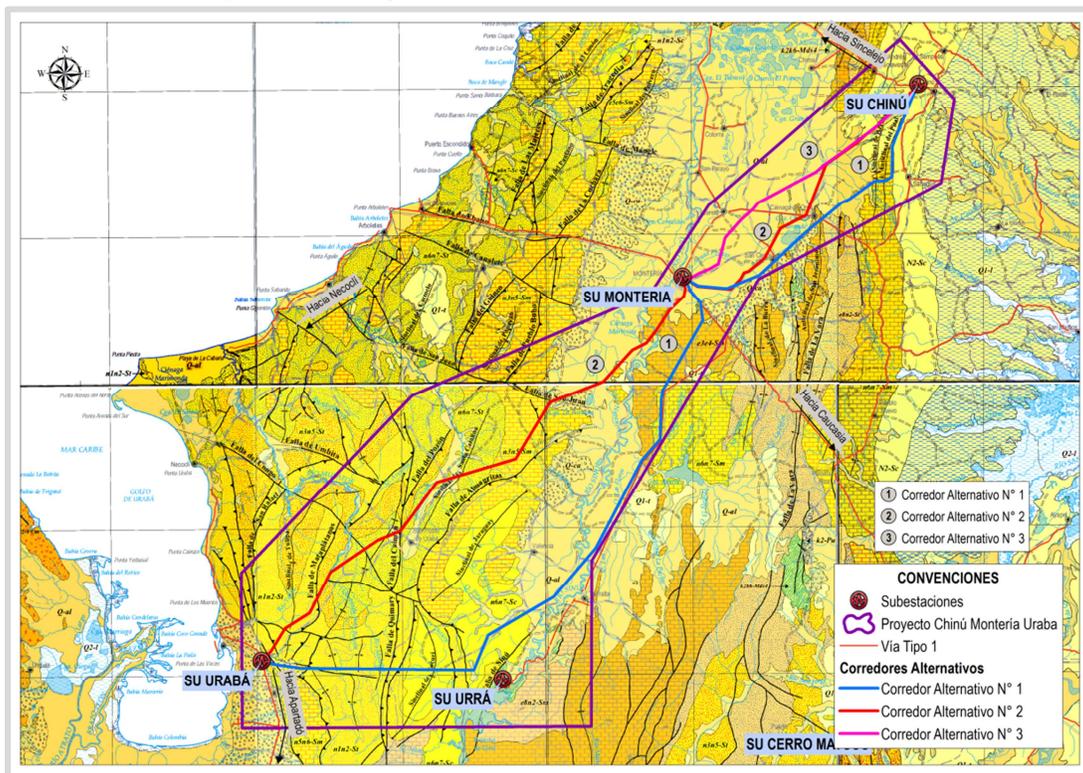
A continuación se registran las fallas y los puntos donde cada uno de los corredores se cruza con ellas. Se observa que el corredor alternativo 3 no cruza alguna falla.

Tabla 15. Cruce con Fallas Geológicas

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	TIPO	NOMBRE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S/E Chinú – S/E Montería	1	Anticlinal	Anticlinal del Pital	844677,73	1480848,17
		Sinclinal	Sinclinal de Arenas	842996,59	1480746,06
		Anticlinal	Anticlinal de San Jerónimo	831483,75	1472794,13
S/E Montería – S/E Urabá	1	Falla	-	757979,23	1380983,90
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	755683,01	1381023,08
		Sinclinal con doble cabeceo	Sinclinal de Tucurí	751430,14	1381095,65
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	744121,17	1381220,37
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	Falla de Quimary	742269,34	1381251,97
		Falla	-	740368,19	1381284,41
		Anticlinal	-	735886,42	1381360,89
		Anticlinal	-	731287,51	1381439,36
		Falla	-	726841,33	1381515,23
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	725387,95	1381540,03
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	718839,52	1382280,76
	2	Falla Cubierta	Falla de San Juan	776412,90	1436051,05
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	773373,64	1432073,31
		Sinclinal	Sinclinal de Santa Catalina	757138,81	1420882,85
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	Falla del Caimán	744673,72	1409496,39
		Sinclinal con cabeceo	-	741649,62	1408303,78
		Falla	-	737168,92	1405764,32
S/E Montería – S/E Urabá	2	Falla Inversa o de Cabalgamiento	Falla de Mataplátanos	727423,72	1395792,98
		Sinclinal	Sinclinal de Tulipa	722035,65	1390460,00
		Falla	-	720671,17	1389480,81
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	718540,73	1386145,09
		Falla Inversa o de Cabalgamiento	-	717212,67	1384401,09

Fuente: [/Mapa-geologico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx](http://Mapa-geologico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx)

Figura 16. Geología Identificada para los Corredores Alternativos



Fuente: Consultor, 2013 (Imagen obtenida de Mapa-geológico-de-Colombia/Atlas-Geologico-de-Colombia.aspx).

7.3 Hidrografía

A continuación se relacionan los cuerpos de agua que son atravesados por cada una de las alternativas del proyecto estudiadas, teniendo en cuenta las áreas hidrográficas a las que pertenecen. Es necesario anotar que no necesariamente son todas las fuentes hídricas por las que un corredor podría pasar, ya que la información debe ser corroborada en campo por parte del Inversionista.

Tabla 16. Cuerpos de Agua atravesados por los Corredores propuestos

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y
I S/E	1	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y	Ay. El Potrero	849434,58	1495349,20
						849056,61	1494459,43

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y					
				Caño San Carlos	Arroyo El Tigre	848892,41	1494072,92					
					Arroyo Bleo	847572,72	1490907,67					
					Ay. Caracolí	846311,00	1485751,11					
					Arroyo Churre	846284,07	1483782,10					
					Arroyo El Ceibo	842243,86	1480471,69					
					Arroyo Trementino	841918,17	1480239,24					
					-	841444,08	1479900,86					
					Arroyo Pichón	840293,78	1479079,85					
					-	839486,93	1478503,98					
					Arroyo Venado	838543,36	1477830,52					
					-	837655,51	1477196,83					
					Arroyo Salado	836649,97	1476720,84					
					Arroyo El Bobo	835284,99	1475887,60					
					Arroyo Grande	834161,61	1474921,67					
					-	832490,97	1473594,35					
					-	829839,90	1471488,09					
					-	827356,51	1469372,17					
					-	826675,33	1468745,79					
					-	825034,04	1467236,54					
					-	824345,49	1466603,38					
					-	824337,21	1466595,76					
					S/E Chinú – S/E Montería	1	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y Caño San Carlos	-	818845,73	1461546,06
										-	817527,32	1461016,15
-	814351,12	1459745,31										
-	803762,35	1460872,95										
2	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y Caño San Carlos	Bajo Magdalena-Cauca						850914,55	1498833,11	
				Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge						Arroyo El Tigre	844359,46	1493077,48
						-	842989,00	1491824,92				
						Ay. La Aguada	842923,72	1491765,20				
						-	838930,74	1488510,97				
						Arroyo El Peñón	836194,48	1486630,61				
						Arroyo Chupa Chupa	832515,66	1483791,98				
-	832105,08	1482766,99										
-	831771,24	1481933,55										
-	831609,77	1481530,45										
-	829877,97	1477207,01										
-	826923,50	1473020,41										

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y	
					-	826716,93	1472917,97	
					-	826724,52	1472921,73	
					Caño Palmito	825069,91	1472101,22	
					-	824698,65	1471917,12	
					-	824718,69	1471927,06	
					Caño Soledad	823185,62	1471009,33	
					-	820140,44	1465394,32	
					-	819068,35	1464347,58	
					-	817152,97	1462788,15	
					-	803762,15	1460872,77	
					Ay. Achioté	850544,59	1499121,38	
					Ay. Pelencu	850490,43	1499079,81	
					-	803854,88	1460960,32	
					-	810889,75	1465666,92	
	-	815218,74	1472982,16					
	-	824628,94	1479544,87					
	Arroyo Las Brisas	824905,87	1479692,24					
	-	825786,70	1480160,97					
	-	829422,84	1482031,00					
	-	830261,12	1482460,75					
	-	830667,55	1482706,72					
	-	831567,66	1483456,13					
	-	832367,61	1484122,16					
	Arroyo El Peñón	836089,52	1486669,57					
	Arroyo La Aguada	839314,28	1489072,15					
	-	842876,90	1491757,01					
	S/E Chimú – S/E Montería	3	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y Caño San Carlos	-	843002,34	1491857,87
			-	Arroyo El Tigre	844384,98	1493069,99		
-		-	848356,50	1496514,96				
-	Magdalena-Cauca	Bajo Magdalena Cauca-San Jorge	Bajo Magdalena-Cauca, desde Montelibano hasta Plato	Arroyo Pelencu	850636,07	1498994,36		
S/E Montería – S/E Urabá	1	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y Caño San Carlos	-	803648,05	1460767,00	
					-	806370,37	1456422,78	
					-	806878,56	1454633,00	
					-	806647,18	1451456,12	
					-	806187,40	1450661,45	
					-	806023,95	1450378,95	
					-	803992,01	1446867,03	
					Quebrada El Chispero	802673,47	1444588,11	
					-	801717,48	1442935,81	
					-	801318,02	1442245,41	
					-	800632,83	1441061,15	
					-	800368,56	1440604,40	
					Río Sinú, hasta Montería, y Ciénaga Betancí	Arroyo La Estebana	796259,14	1425771,76
					-	792780,61	1420547,77	
					-	792294,75	1419636,82	

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y				
					-	791910,19	1418915,82				
					-	791096,73	1417390,66				
					Quebrada Las Flores	789882,72	1415114,50				
					Pantano (Inicio)	789799,82	1414959,06				
					Pantano (Fin)	789733,92	1414835,51				
					Quebrada Las Flores	789691,45	1414755,87				
					Quebrada Las Flores	789577,28	1414541,82				
					Pantano (Inicio)	789455,27	1414313,07				
					Pantano (Fin)	789302,48	1414026,60				
					Pantano (Inicio)	788805,37	1413094,56				
					Pantano (Fin)	788760,50	1413010,43				
					-	788673,20	1412846,75				
					-	788618,68	1412744,54				
					Río Sinú, desde Quebrada Urrá, hasta la salida a la Ciénaga Betancí	Quebrada Honda	781166,37	1401521,09			
				Río Sinú, desde Río Naín, hasta la Quebrada Cucharó	Quebrada de Peña	779869,32	1400044,16				
						779805,98	1399972,04				
						779385,62	1399493,39				
						778448,04	1398425,78				
						771596,15	1393209,98				
				S/E Montería – S/E Urabá	1	Caribe	Sinú	Río Sinú, desde Río Naín, hasta la Quebrada Cucharó	-	765039,43	1389445,65
									-	764440,98	1389102,07
									Quebrada del Medio	764132,92	1388925,21
									Quebrada del Medio	762292,62	1387252,02
Quebrada del Medio	762252,62	1387155,98									
Quebrada del Medio	762231,50	1387105,29									
Quebrada Quimari	760773,82	1383605,76									
Quebrada Quimari	760631,46	1383263,98									
Quebrada Quimari	760371,29	1382639,39									
Quebrada Quimari	760142,53	1382090,21									
Quebrada Quimari	760128,44	1382056,37									
Quebrada Quimari	759805,98	1381282,22									
Quebrada Quimari	758851,99	1380969,00									
-	744295,72	1381217,39									
Quebrada El Aguila	742825,31	1381242,48									
-	740139,64	1381288,31									
Río Mulatos	739464,25	1381299,84									
Quebrada Sabaleta	737410,98	1381334,87									
-	732528,78	1381418,18									
Río Currulao	731210,35	1381440,68									
Río Currulao	729807,52	1381464,62									
Río Currulao	729366,72	1381472,14									
			Caribe-Urabá	Directos Caribe-Urabá-Río Mulatos	-						

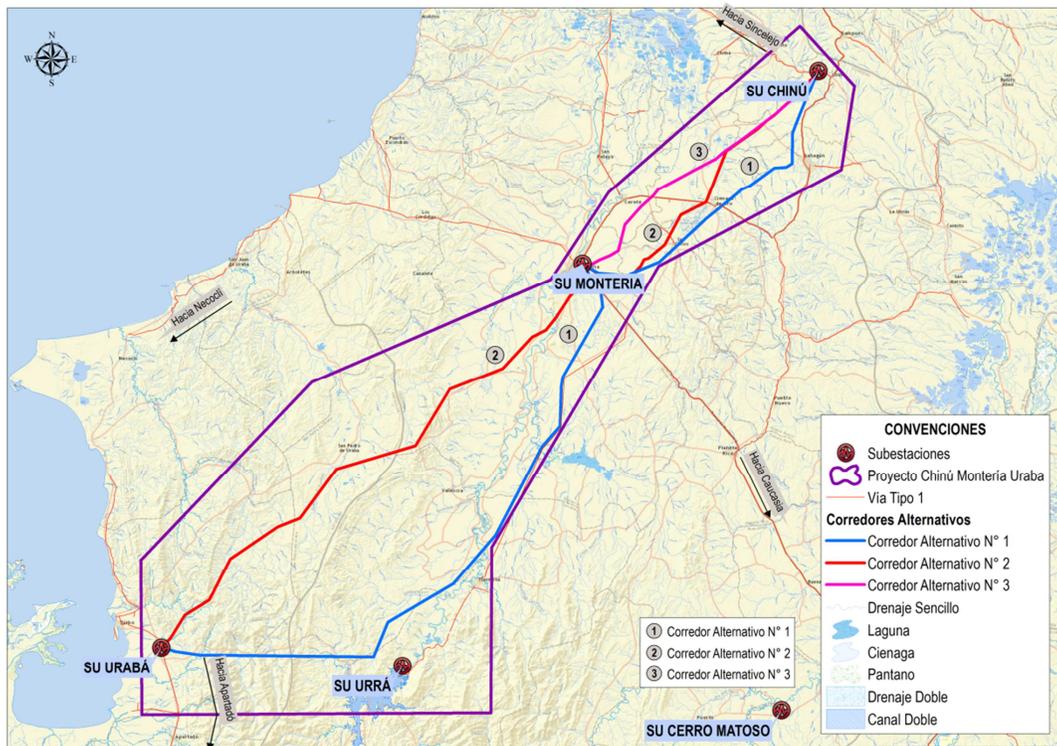
TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y	
	2	Caribe	Sinú	Río Sinú, hasta desembocadura, y Caño San Carlos	Río Currulao	729074,31	1381477,13	
					-	720697,51	1382012,15	
					-	719871,39	1382131,58	
					-	719737,31	1382150,97	
					-	719461,20	1382190,88	
					-	717372,82	1382771,70	
					-	803302,90	1460398,78	
					Pantano (Inicio)	803158,87	1457150,64	
					Pantano (Fin)	803028,50	1457028,55	
					Pantano (Inicio)	802953,40	1456958,21	
	Pantano (Fin)	802763,86	1456780,70					
	Pantano (Inicio)	802589,65	1456617,55					
	Pantano (Fin)	802495,60	1456529,47					
	Pantano (Inicio)	802320,64	1456365,60					
	Pantano (Fin)	802263,84	1456312,41					
	Pantano (Inicio)	801081,19	1455204,81					
	Pantano (Fin)	801004,68	1455133,15					
				Río Sinú, desde Quebrada Cucharó, hasta bocas del Río San Diego, y Río San Diego	-	798403,88	1451554,99	
	S/E Montería – S/E Urabá	2	Caribe	Sinú	Río Sinú, desde Quebrada Cucharó, hasta bocas del Río San Diego, y Río San Diego	-	794440,29	1447233,29
						Caño Viejo	787458,62	1440848,52
-						784730,56	1439208,55	
-						783090,14	1438585,82	
Quebrada La Hoya						779606,58	1437263,41	
Quebrada Florisanto						778809,51	1436960,83	
Quebrada Florisanto						775236,14	1435101,79	
-						774461,12	1433841,58	
-						774157,63	1433348,10	
-						774091,58	1433240,69	
-			773805,01	1432774,72				
-			773406,06	1432126,02				
-			772277,87	1430291,54				
-			771735,89	1429410,26				
Quebrada Neque			768624,23	1424350,58				
-			767520,64	1423883,13				
					Caribe-Urabá	Quebrada Los Burros	763189,63	1422631,50
					Directos Caribe-Urabá-Río San Juan de Urabá	Quebrada Los Almendros	762112,00	1422320,07
						Pantano (Inicio)	793559,322	1446795,988
						Pantano (Fin)	793031,2741	1446533,871
				Quebrada El Nato	761887,20	1422255,10		
				Quebrada La Rosita	760497,22	1421853,41		
				Quebrada Molenillo	757341,51	1420941,42		
				-	755082,07	1420288,46		

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE CUERPO DE AGUA	X	Y	
					Quebrada El Zumbido	754799,08	1420206,68	
					Quebrada El Zumbido	754523,50	1420127,04	
					Quebrada El Zumbido	754287,26	1420058,76	
					Río San Juan	749508,44	1415890,57	
					Río San Juan	749427,94	1415784,10	
					Río San Juan	749340,10	1415667,93	
					Río San Juan	749279,91	1415588,32	
					Río San Juan	749148,01	1415413,87	
					Río San Juan	749017,18	1415240,84	
					Río San Juan	748903,02	1415089,86	
					-	747042,97	1412629,85	
					-	746212,73	1411531,81	
					-	744730,73	1409571,79	
					Directos Caribe-Urabá-Río Mulatos	Quebrada Aguas Prietas	740697,45	1407928,28
					-	737262,45	1405826,31	
					-	736960,33	1405639,32	
					S/E Montería – S/E Urabá	2	Caribe	Caribe-Urabá
Quebrada El Caucho	735072,45	1404374,78						
-	733491,55	1403326,96						
-	732712,43	1402810,56						
-	731886,95	1402263,44						
-	730964,89	1401652,30						
Río Mulatos	729734,18	1400226,56						
Quebrada Lucía	729043,10	1398900,43						
-	727821,96	1396557,17						
Quebrada de En medio	727258,83	1395476,57						
-	725913,60	1392895,18						
-	725584,96	1392643,07						
-	723371,57	1391281,68						
-	722795,39	1390927,30						
-	719605,04	1387811,53						
-	718812,63	1386570,81						
Quebrada El Limón	717155,94	1384339,83						
-	716750,74	1383902,34						

Fuente: Consultor, 2013.

A continuación se pueden observar los cuerpos de agua que son atravesados por los corredores alternativos.

Figura 17. Cuerpos de Agua atravesados por los Corredores propuestos



Fuente: Consultor 2013

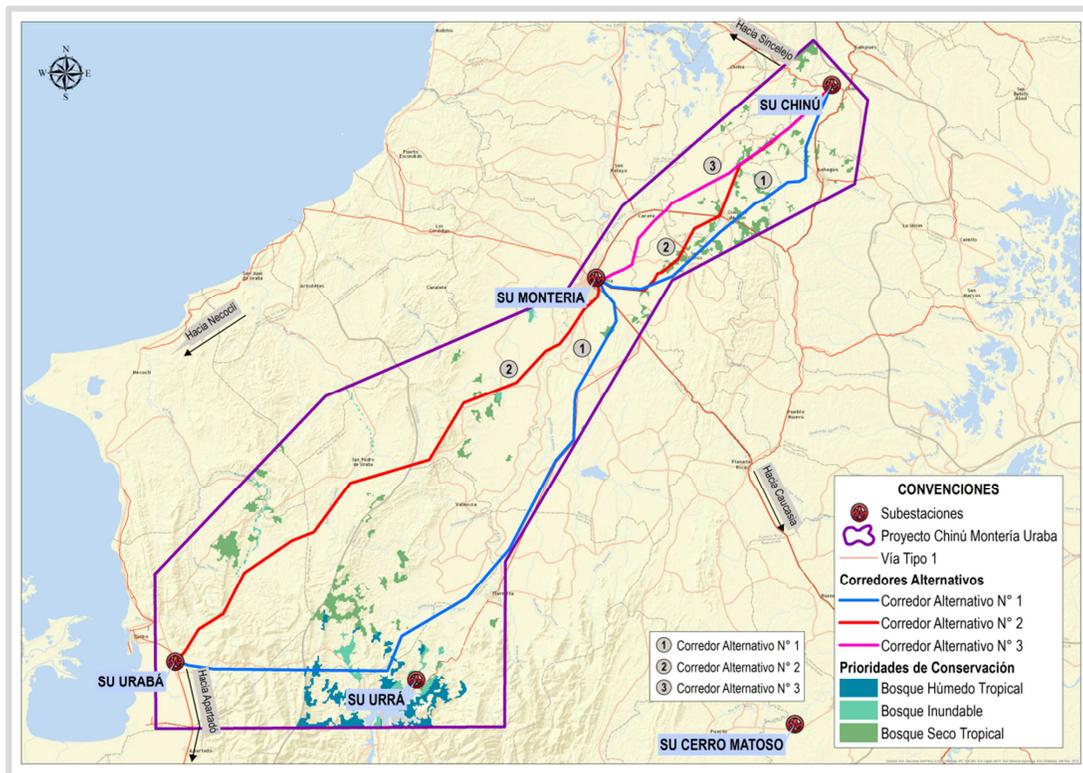
7.4 Áreas Protegidas y Ecosistemas Estratégicos

La identificación de estas zonas, no sólo en el área de estudio sino en los corredores alternativos, cobra importancia puesto que son espacios con connotaciones de sensibilidad y de valor para la conservación de especies de fauna y flora.

Como se observó en la descripción presentada en el Capítulo 4 de este documento, las áreas vedadas, es decir, con muy alto grado de sensibilidad, fueron las áreas donde fue identificado un ecosistema de bosque seco tropical¹¹, el área correspondiente al PNN Paramillo y a la RNSC Horizonte, las cuales son atravesadas distintamente por los tres corredores alternativos, tal como lo indican tanto la siguiente figura.

Figura 18. Zonas con Bosque Seco Tropical

¹¹ Remitirse a Nota al Pie 2. Página 14.



Fuente: Consultor, 2013

Tabla 17. Longitud de Bosque Seco Tropical atravesado por los Corredores propuestos

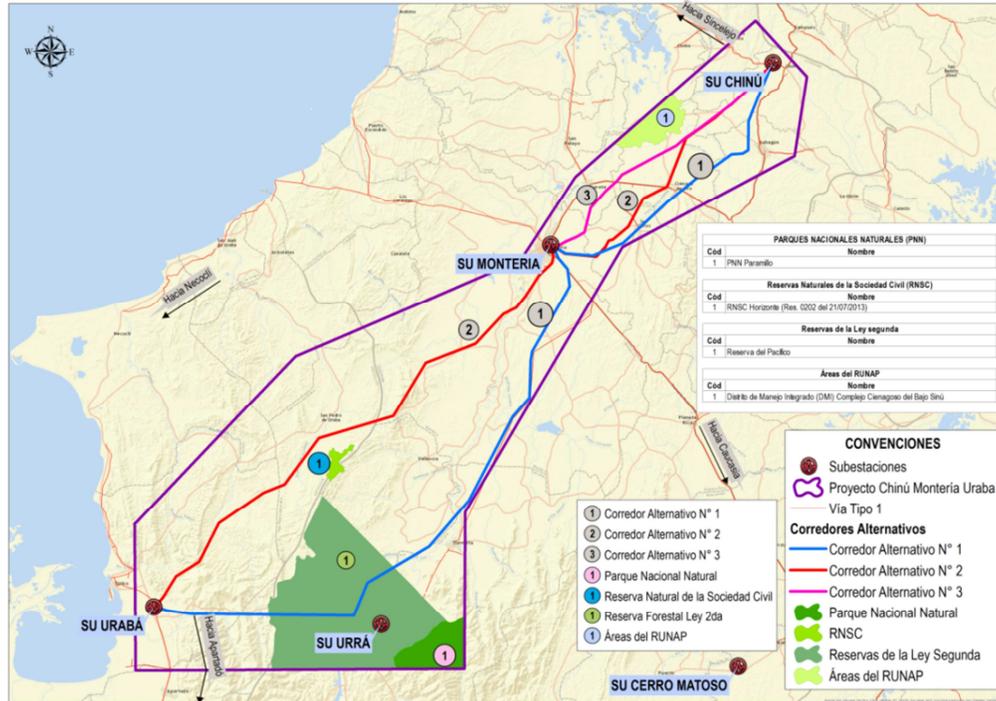
TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	LONGITUD (km)	PORCENTAJE (%)
S/E Chinú – S/E Montería	1	6,24	8,78
	2	10,34	14,93
	3	3,01	4,65
S/E Montería – S/E Urabá	1	2,09	1,46
	2	0,39	0,31

Fuente: Consultor, 2013.

No obstante lo anterior y como referencia para el inversionista, a continuación se pueden observar los cruces de las alternativas propuestas en el presente proyecto, con todas las áreas de interés ambiental. Se debe tener en cuenta que las vedadas no permiten la intervención y las de alto grado de sensibilidad la permiten siempre y cuando se realice sustracción del área y se adopten e implementen todas las medidas de manejo ambiental que la Autoridad Ambiental competente tenga a bien.¹²

¹² Ver Capítulo 9. Conclusiones y Recomendaciones.

Figura 19. Cruce de corredores alternativos con Zonas de interés ambiental



Fuente: Consultor, 2013

Solo el corredor 1 del tramo S/E Montería – S/E Urabá atraviesa una zona de interés ambiental, esta es la Reserva de Ley Segunda – Reserva Forestal del Pacífico, el corredor cruza 33,13 km de esta área. Se considera entonces que es este un importante aspecto a tener en cuenta en el momento de elegir el corredor alternativo por el que se construirá la línea de transmisión.

7.5 Coberturas de la Tierra

La cobertura del suelo hace referencia al tipo de atributos sobre la superficie terrestre e incluye las clases correspondientes a las unidades de uso más sobresalientes.

Se identificó el tipo de cobertura que es atravesado por cada corredor y el porcentaje que corresponde a la misma. Cabe anotar que las coberturas corresponden a la metodología de Coberturas de la Tierra de Corine Land Cover.

Tabla 18. Coberturas de la Tierra – Porcentaje por Corredor

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	COBERTURA DE LA TIERRA (Corine Land Cover)	SÍMBOLO	LONGITUD (km)	PORCENTAJE (%)
S/E Chinú – S/E Montería	1	Zonas Urbanizadas	1.1	0,37	0,52
		Cultivos Transitorios	2.1	18,33	25,78
		Pastos	2.3	38,47	54,11
		Herbazal	3.2.1	0,28	0,39
		Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3	13,65	19,20
	2	Zonas Urbanizadas	1.1	0,37	0,53
		Cultivos Transitorios	2.1	25,40	36,67
		Pastos	2.3	24,90	35,93
		Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3	18,62	26,87
	3	Zonas Urbanizadas	1.1	0,37	0,57
		Cultivos Transitorios	2.1	37,58	58,16
		Pastos	2.3	23,40	36,22
		Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4	1,09	1,69
		Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3	2,17	3,36
	S/E Montería – S/E Urabá	1	Zonas Urbanizadas	1.1	0,37
Cultivos Transitorios			2.1	39,06	27,28
Pastos			2.3	48,89	34,15
Áreas Agrícolas Heterogéneas			2.4	11,88	8,30
Bosques			3.1	17,34	12,11
Vegetación Secundaria o en Transición			3.2.3	25,37	17,72
S/E Montería – S/E Urabá	1	Cuerpos de Agua Artificiales	5.1.4	0,26	0,18
	2	Zonas Urbanizadas	1.1	0,36	0,29
		Cultivos Transitorios	2.1	33,63	27,23
		Pastos	2.3	35,85	29,02
		Áreas Agrícolas Heterogéneas	2.4	19,99	16,18
		Bosques	3.1	2,16	1,75
		Vegetación Secundaria o en Transición	3.2.3	31,35	25,38
		Cuerpos de Agua Artificiales	5.1.4	0,19	0,15

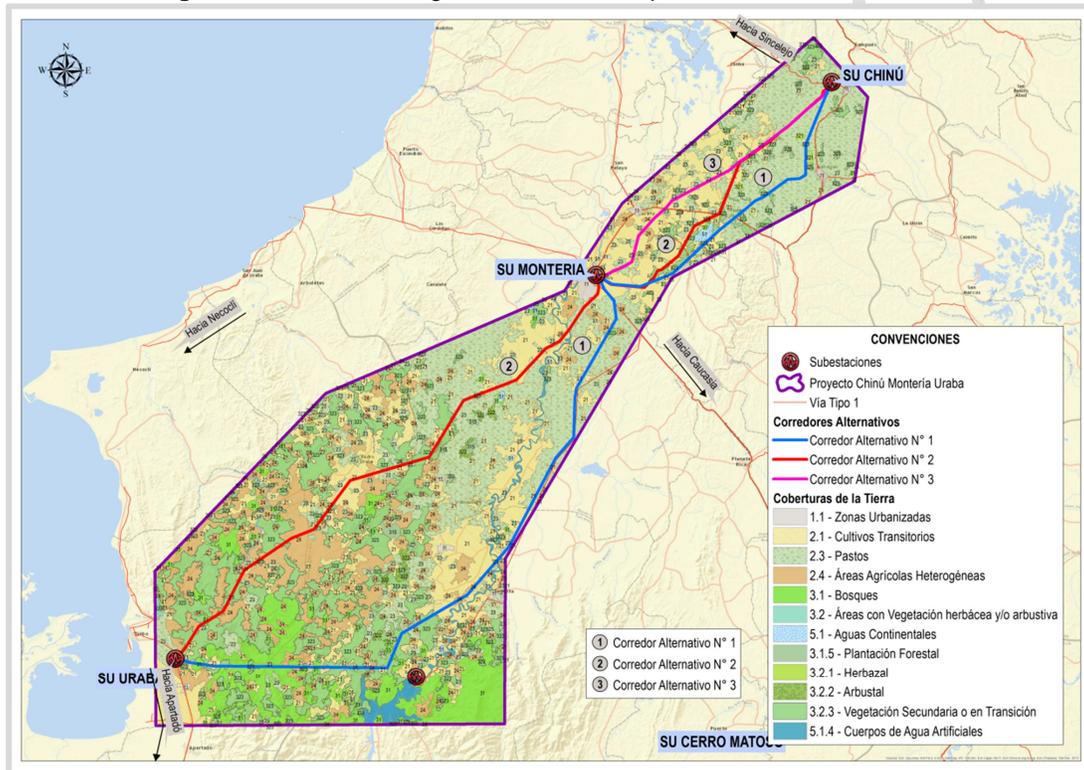
Fuente: Consultor, 2013 (Información tomada de Geodatabase, escala 1:500.000 suministrada por la ANLA.

Con base en la tabla anterior y en la figura 20 es posible identificar que en el tramo S/E Chinú – S/E Montería, el corredor 2 atraviesa el menor número de coberturas; en este

sector las coberturas que más son intervenidas corresponden a “pastos” y “cultivos transitorios”. En el tramo S/E Montería – S/E Urabá tanto corredor 1 como 2 atraviesan el mismo número de coberturas siendo “pastos” las más intervenida en ambos casos; le siguen en orden los cultivos transitorios y la vegetación secundaria.

Una breve descripción de las coberturas identificadas puede observarse en la Tabla 7. A continuación se presenta el plano de localización de las mismas en relación con cada corredor alternativo.

Figura 20. Coberturas Vegetales atravesadas por Corredores Alternativos



Fuente: Consultor, 2013.

7.6 Fauna

Con base en la aplicación de TREMARCTOS fue posible identificar las especies sensibles localizadas en el área de estudio (polígono) ya que esta fue una de las variables presentes.

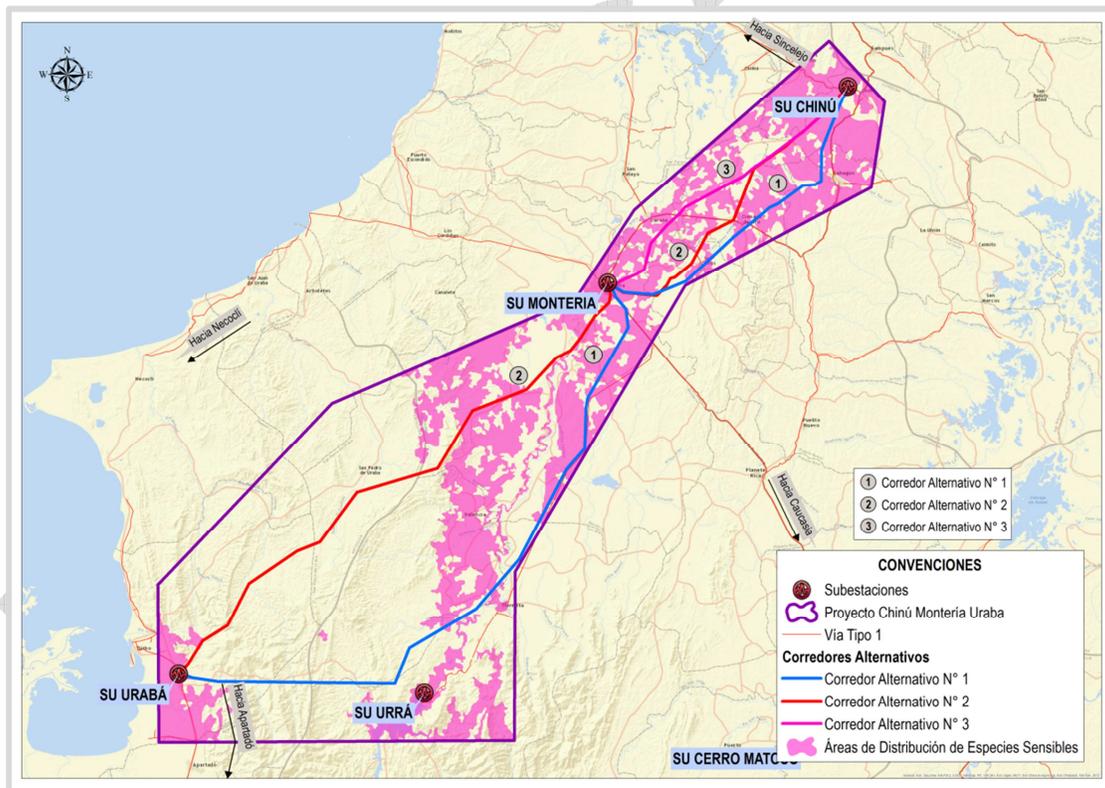
Una vez trazados los corredores alternativos fue posible cruzar esta información con el área ocupada por la variable, obteniendo así los siguientes datos específicos sobre el porcentaje de corredor que atraviesa la zona en la que se localizan y la longitud correspondiente.

Tabla 19. Longitudes y Porcentajes de Corredores Alternativos atravesando Áreas de Especies Sensibles

TRAMO	CORREDOR ALTERNATIVO	LONGITUD APROXIMADA (km)	PROMEDIO APROXIMADO (%)
S/E Chinú – S/E Montería	1	45,77	64,37
	2	35,16	50,75
	3	41,66	64,48
S/E Montería – S/E Urabá	1	51,11	35,70
	2	28,69	23,23

Fuente: Consultor, 2013.

Figura 21. Corredores Alternativos en Áreas de Especies Sensibles



Fuente: Consultor, 2013.

Cabe anotar que si bien todos los corredores atraviesan gran parte de la zona donde se localizan especies de fauna sensibles, la afectación que se genere dependerá de las medidas de manejo propuestas por el Inversionista.

Tener en cuenta el listado de especies sensibles presentes en el área de estudio (Ver Tabla 8).

7.7 Zonas de Expansión Urbana (ZEU)

La expansión urbana es una porción de suelo o de territorio de un municipio que es destinada para el crecimiento del mismo. La determinación de estas áreas se ajusta a las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres y parques y equipamiento colectivo de interés público o social¹³.

Se advierte que, dado que la consulta de información secundaria disponible en la web, no arrojó resultados sobre las zonas de expansión urbana de la ciudad de Montería y de los demás municipios del área de estudio, y que la CVS se pronunció mediante oficio de radicado 2013-126-003324-2 diciendo que el suministro de los Planes de Ordenamiento Territorial - POTs no es de su competencia. No se encontró información sobre las ZEU de los municipios sobre los que CORPOURABÁ remitió los planes de ordenamiento.

Por lo anterior, el Inversionista deberá tenerlas en cuenta para la elección del corredor alternativo.

7.8 Vías de Acceso

Las vías que se encuentran en el área del proyecto son:

- Ruta Nacional 25. Esta troncal es la que conduce del Puente Internacional Rumichaca en el departamento de Nariño hacia Barranquilla en el departamento del Atlántico.
- Ruta Nacional 23. Esta troncal conduce del departamento de Córdoba hasta la ciudad de Cali en el Valle del Cauca.

¹³ Ley 388 de 1997. Artículo 32.

- Ruta Nacional 74. Esta es una vía transversal que recorre el territorio nacional desde el municipio de Tibú en el Norte de Santander hasta Puerto Rey en el departamento de Córdoba.
- Ruta Nacional 62. Esta es una vía transversal que va desde Orocué en el departamento de Casanare hasta Turbo en Antioquia.
- La vía departamental que comunica Chinú con San Andrés de Sotavento.
- La vía departamental que comunica Ciénaga de Oro con Chimá.
- La vía departamental que conduce al municipio de San Carlos (Córdoba).
- La vía departamental que conduce al municipio de San Pedro de Urabá (Antioquia).
- La vía departamental que conduce al municipio de Tierralta (Córdoba).
- La vía que conduce de San Pedro de Urabá al municipio de Valencia en Córdoba.

También se encuentran vías de segundo y tercer orden para el transporte de maquinaria y equipos necesarios para la construcción de la línea de transmisión.

Existen así, dentro del área de estudio, numerosas vías de primer, segundo y tercer orden que comunican entre sí todos los municipios de la zona.

En el tramo **S/E Chinú – S/E Montería**, se identifica que al **corredor alternativo 1** hay acceso por la vía que conduce de Chinú hacia San Andrés de Sotavento en cercanías con la S/E Chinú; también se accede tomando la Ruta 25 y todas las demás vías de segundo orden que llegan y salen de ésta. Otra vía cercana es la que conduce a Sahagún ya que va paralela al corredor, en un tramo del mismo. En el recorrido hacia la S/E Montería, se tiene acceso por Ciénaga de Oro y por San Carlos.

Al inicio del **corredor alternativo 2** se accede por la ruta nacional 25, más adelante se puede ingresar por la vía que conduce de Ciénaga de Oro a Cereté o ruta nacional 74, también por la vía que conduce al municipio de San Carlos o desde el municipio de Montería.

Al **corredor alternativo 3**, se accede por la ruta nacional 25, por la ruta nacional 74 y desde el municipio de Montería, incluyendo vías departamentales y también veredales en la zona.

En el tramo **S/E Montería – S/E Urabá**, se puede ingresar al **corredor alternativo 1** por la vía nacional 23, por las rutas departamentales y veredales entre Montería, San Carlos, San Anterito, Santa Isabel y Tres Palmas, entre otras. A la S/E Urabá se accede por la ruta nacional 62.

En el **corredor alternativo 2** se tiene acceso al corredor por la ruta nacional 23, por las vías departamentales localizadas en cercanías con la zona de ciénagas, por la vía que conduce al municipio de Valencia, por la que conduce a San Pedro de Urabá, por la que viene desde el municipio de Necoclí y por la ruta nacional 62.

7.9 Descripción Socioeconómica

Con base en la información secundaria inferida a través de Google Earth, se identifica que los corredores que se trazaron en ambos tramos ingresan y salen del casco urbano de esa ciudad, de la cual no se tiene información específica sobre la zona de expansión urbana y por tanto esta debe ser consultada directamente por el Inversionista.

El **corredor alternativo 1** atraviesa desde la S/E Chinú una gran parte de terreno en el que se observan algunos predios pero no zonas de cultivos; se encuentran algunos cuerpos de agua artificiales y otros naturales de origen léntico. Una vez el corredor pasa por el sector de Pajonal sí comienza a identificarse algunos cultivos esporádicos en el recorrido.

No se observan proyectos de construcción ni zonas industriales.

El inversionista, de elegir esta alternativa, debería prestar especial atención a la gestión socio predial requerida.

Hasta la zona donde divergen los **corredores 2 y 3**, se encuentran diferentes predios, algunos con presencia de cultivos y cuerpos de agua artificiales; a partir de donde divergen hasta la S/E Montería se presentan las mismas características.

Es de especial atención la entrada y al casco urbano de Montería y su salida, dada la connotación social que tiene la intervención por realizarse.

En el tramo **S/E Montería - S/E Urabá**, los **corredores 1 y 2** atraviesan grandes extensiones de cultivos y pastos, se identifican algunos predios.

El **corredor alternativo 3**, se encuentra varias en zonas rurales, con distintos predios y áreas de cultivo. Igualmente es posible identificar cuerpos de agua, tanto lóticos como lénticos, naturales y artificiales, entre ellos el río Sinú, con el cual se cruza en varios puntos; no obstante la verificación en campo debe confirmar la presencia de los mismos y el nivel o grado de la afectación que se causaría.

En la zona como se mencionó en capítulos anteriores, existe presencia de resguardos indígenas (aunque los corredores alternativos trazados no intervengan ninguno), y dado que todo el país es considerado con potencial arqueológico, no obstante, el inversionista deberá garantizar la veracidad y precisión de esta información realizando la consulta respectiva, una vez haya escogido el corredor por el que se trazará la línea de transmisión, a las entidades correspondientes, es decir, ICANH (Instituto Colombiano de Antropología e Historia), INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) y Ministerio del Interior. Como información de apoyo para el inversionista, puede consultar el Anexo 1 del presente documento denominado por el INCODER como *“Certificación sobre la existencia de resguardos titulados y en trámite de titulación de las comunidades indígenas y/o Territorios colectivos titulados y en trámite de titulación de comunidades negras en el proyecto alertas tempranas relacionadas con los proyectos de Expansión del Sistema de Transmisión Eléctrico Nacional- STN.”*

8. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Dado el planteamiento de corredores alternativos, tres en el tramo de la S/E Chinú hasta la S/E Montería y dos en el tramo de la S/E Montería hasta la S/E Urabá, se sugiere al Inversionista que podrá realizar la configuración que considere pertinente. No obstante a continuación se realiza la comparación de los corredores pertenecientes a los dos tramos generados en el trazado.

8.1.1 Tramo S/E Chinú – S/E Montería

Comparando los diferentes corredores alternativos planteados, para el presente proyecto el corredor alternativo 3 es el más corto, en razón a lo anterior, es el que menos afecta el medio ambiente. La diferencia en longitud entre este y los demás, es de 5 y 7 km aproximadamente.

En cuanto a la geología de la zona, sólo el corredor 1 atraviesa fallas significativas, los demás no cruzan áreas inestables. Las características de la formación del suelo son similares, no obstante es más homogéneo el corredor 3 ya que atraviesa sólo dos unidades estratigráficas.

Respecto al cruce de cuerpos de agua, el corredor 3 atraviesa menos que los demás. Se recuerda al Inversionista la necesidad de comprobar lo anterior en campo.

El bosque seco tropical, ecosistema sensible y de protección, es en este tramo atravesado por los tres corredores, en menor longitud por el corredor 3, afectando así menos estas zonas. El que genera mayor afectación es el corredor 2, no obstante no se considera que la longitud de línea que atraviesa el ecosistema sea representativa.

Sobre las coberturas de la tierra, tanto corredor 1 como 3 atraviesan el mismo número de coberturas, sin embargo se presentan diferencias, el 1 atraviesa además, herbazales y el 3 en su lugar, áreas agrícolas. El corredor 2 recorre menos coberturas que los demás. La cobertura que es mayormente intervenida es “pastos” y le siguen los “cultivos transitorios”.

En el presente tramo tanto los tres corredores atraviesan áreas de especies sensibles, sin embargo y aunque la diferencia no es muy amplia, el corredor 2 es el que menos longitud de trazo presenta con un 50,75%.

En cuanto a vías de acceso, todos los corredores cuentan con varias rutas que permiten tanto el ingreso a ellos como la salida. Existen ciertas restricciones de tráfico y tránsito al identificar que todos ellos se adentran en el casco urbano de Montería.

Teniendo en cuenta la interpretación cartográfica de todos los corredores alternativos planteados en este tramo, se identificó la presencia de centros urbanos y zonas rurales con presencia de cultivos y algunos predios en áreas rurales.

Es relevante mencionar que a nivel sociocultural ninguno de los corredores alternativos atraviesa zonas declaradas de minorías étnicas según Tremarctos.

8.1.2 Tramo S/E Montería – S/E Urabá

Comparando los diferentes corredores alternativos planteados, para el presente proyecto el corredor alternativo 2 es el más corto. En razón a lo anterior, es el que menos afecta el medio ambiente. La diferencia en longitud entre este y el corredor 1 es significativa, aproximadamente 20 km.

En cuanto a la geología de la zona, los dos corredores atraviesan áreas inestables ya que cruza numerosas fallas. Las características de la formación del suelo son similares, sin embargo el corredor 1 atraviesa menos unidades estratigráficas durante su trazado.

Respecto al cruce de cuerpos de agua, el corredor 1 atraviesa menos que el corredor 2. Se recuerda al Inversionista la necesidad de comprobar lo anterior en campo.

En este tramo los dos corredores atraviesan zonas de bosque seco tropical pero en porcentajes mínimos, lo cual es altamente positivo dado el carácter de protección que éste ecosistema presenta. El corredor 2 recorre menos la zona que el corredor 1.

Sobre las coberturas de la tierra, los dos corredores atraviesan el mismo número de coberturas, siendo “pastos” la más representativa, no obstante el corredor 2 atraviesa menos zonas de bosques y menos zonas con vegetación secundaria.

En el presenta tramo los dos corredores atraviesan áreas de especies sensibles, el corredor 2 en menor extensión que el corredor 1 con un 23,23% de su longitud.

Respecto del paso por zonas urbanas se menciona que los dos corredores salen del área urbana de la ciudad de Montería. Cabe anotar que en este tramo no se cuenta con información de ZEU por tanto se desconoce si algún corredor atraviesa dichas zonas, datos que deberá recopilar en campo el Inversionista, sin excepción alguna.

En relación con las vías de acceso existentes en los diferentes corredores, se encuentran vías principales, vías urbanas y secundarias que permiten la construcción de la línea de transmisión lo cual indica que su acceso vial no se encuentra limitado.

En este tramo también se identificó la presencia de centros urbanos y zonas rurales con presencia de cultivos y predios.

Es relevante mencionar que a nivel sociocultural ninguno de los corredores alternativos atraviesa zonas declaradas de minorías étnicas según Tremarctos.

En conclusión, del tramo S/E Chinú – S/E Montería, se puede inferir que el corredor 3 es el que mejores condiciones presenta en lo referente a la afectación del medio ambiente, dado que es más corto y recorre menos áreas de bosque seco tropical e interviene el menor número de corrientes hídricas. Así lo mismo para el corredor S/E Montería – S/E Urabá, el corredor con menores afectaciones es el 2.

Se recuerda al Inversionista que lo anterior no pretende condicionar la selección de un corredor, antes bien, ofrece los criterios necesarios para exponer las ventajas y desventajas que presentan cada uno de ellos.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta la información descrita en el presente documento se puede establecer que en caso de realizarse la construcción de la nueva subestación Montería y de dos circuitos sencillos en el área de estudio propuesta, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Las rondas de protección hídrica, ya que son identificadas con “muy alto grado de sensibilidad”, es decir, son zonas vedadas para realizar intervenciones.
- Zona con muy alto grado de sensibilidad hacia el sur del polígono por la presencia del Parque Nacional Natural Paramillo y Reserva Natural de la Sociedad Civil llamada “Horizonte”.
- Zonas alto grado de sensibilidad se localiza aproximadamente en los extremos del área de estudio, y corresponden a las zonas con reservas forestales de Ley 2ª.

Con el objeto de escoger el mejor corredor alternativo para el trazado de los dos tramos y el área para la construcción de la nueva subestación, es necesario realizar una investigación más detallada para determinar cuál es la zona del polígono que se considerará apropiada, para lo cual el inversionista deberá tener en cuenta la caracterización del área de estudio presentada en este documento aunada a un trabajo de campo.

Es importante realizar un análisis comparativo de los recursos naturales que demandará la construcción de la nueva subestación y de los dos circuitos el trazado de las líneas, los recursos que serán utilizados, aprovechados o intervenidos durante las diferentes etapas del proyecto.

En general, para tomar una adecuada decisión sobre cuál es el mejor corredor alternativo, es necesario realizar un inventario forestal de los distintos tipos de cobertura vegetal boscosa identificados para estimar el volumen de biomasa y maderable a remover de ser necesario, la identificación de las especies vegetales, las especies endémicas, amenazadas y/o con veda, así como la fauna (composición, estructura y patrones de distribución) asociada a las diferentes unidades de cobertura vegetal y usos del suelo; por otra parte es indispensable realizar un análisis del estado de las vías de acceso, llevar a cabo una evaluación de impactos potenciales, además de plantear y analizar las estrategias de manejo ambiental y elaborar un análisis costo-beneficio ambiental para cada zona.

La Resolución 1517 de Agosto 31 de 2012 “Por la cual se adopta el Manual para la Asignación de Compensaciones por Pérdida de Biodiversidad”, exige que en las zonas identificadas con ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria, en el área de influencia directa de proyectos que requieren de licencia ambiental, se realice compensaciones por afectación del medio ambiente y su biodiversidad.

Las medidas de compensación por pérdida de biodiversidad consisten en acciones para resarcir a la biodiversidad por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales terrestres y vegetación secundaria. Estas medidas se compensan en términos de área y teniendo en cuenta factores de compensación por pérdida de biodiversidad establecidos en el manual, el cual es máximo para zonas de ecosistemas especiales (páramos, humedales de la lista de Importancia Internacional RAMSAR o manglares).

Es importante tener en cuenta que la compensación se realiza sobre áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva y, en el área de influencia del proyecto o en zonas lo más cercanas posibles al proyecto.

En complemento de lo anterior se recomienda que, de ser estrictamente necesario atravesar ecosistemas sensibles, se contemple la posibilidad de contar con estructuras altas (o con extensiones de pata) con el fin de no afectar la vegetación sensible existente, para lo cual se deberán garantizar las distancias de seguridad establecidas para estos niveles de tensión.

Al inicio de cualquier trámite con la autoridad ambiental se requiere consultarla sobre la necesidad o no de presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas y pedir los términos de referencia correspondientes ya que los términos genéricos no siempre responden a información adicional que comúnmente la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) solicita. La posibilidad de éxito al suponer que no se requiere preparar un DAA (Diagnostico ambiental de Alternativas), es muy baja, la experiencia indica que casi nunca es buena elección hacer un NODAA (No Diagnóstico Ambiental de Alternativas).

Los tiempos que emplea la Autoridad Ambiental en los trámites correspondientes a su gestión normal, generalmente exceden los establecidos en el Decreto 2820 de 2010 para resolver el otorgamiento de una licencia ambiental, por lo cual la recomendación se refiere a tomar las previsiones del caso.

Cabe anotar que para este proyecto aplica la previsión de conversión de circuito sencillo a circuito doble.

Sobre lo anterior y con base en lo establecido en la Resolución 2101 del 29 de octubre de 2009, promulgada por el MAVDT (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS), en el caso de líneas de transmisión de energía existentes que cuenten con licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental y que requieran (entre otras) la Instalación de nuevos circuitos, o cambios de cable de guarda, conductores, cuerpos y brazos de apoyo (torres o postes), o que impliquen modificaciones de los elementos tipo originales siempre y cuando no se alteren los corredores de servidumbres establecidos, o que precisen la modificación y ampliación de Subestaciones que impliquen el retiro y/o instalación de equipos para compensaciones capacitivas, transformadores, reactores, pórticos, edificio de control, bodegas, casetas, antenas de telecomunicaciones y demás elementos constitutivos de una subestación de energía, no están sujetas al trámite de modificación.

La citada resolución establece en su parágrafo que, *"las actividades antes mencionadas se podrán llevar a cabo siempre y cuando su ejecución no implique la generación de impactos ambientales adicionales a los inicialmente identificados y dimensionados en la Licencia Ambiental o en el Plan de Manejo Ambiental, ni uso y/o aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales renovables diferentes a los otorgados o en condiciones mayores a las establecidas en la autorización ambiental"*. En el artículo segundo se precisa el procedimiento específico a seguir.

Como otra posibilidad, se contempla el licenciamiento de la línea en doble circuito y así el desarrollo de las actividades constructivas en dos (2) etapas. De llevarse a cabo el trámite de esta manera, en la descripción del proyecto deberá quedar claramente establecida la totalidad de la obra.

Se recuerda al Inversionista que una vez seleccionada la alternativa, además de consultar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, en caso de que se requiera modificación de la licencia existente, deberán realizarse las respectivas consultas al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, al Ministerio del Interior, al Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH y cualquier otra entidad del Estado que tenga competencia dentro del proyecto.