



Agencia Nacional de
Infraestructura



**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA – YONDO**

CONTRATO DE CONCESIÓN APP 013 DE 2015

CONSULTOR

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

BOGOTÁ

AGOSTO 2016

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	No. DE COPIAS
INTERVENTORÍA	ORIGINAL
CONCESIONARIO	COPIA

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Título Documento		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO		
Documento No.		AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA CÓDIGO CONCESIÓN- CONTRATO -ESPECIALIDAD- VERSIÓN		
A P R O B A C I Ó N	Número de Revisión			
	Responsables por elaboración	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		
	Responsable por revisión y aprobación	NOMBRE		
		FIRMA		
		MAT:		
		FECHA		

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

CONTROL DE MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
4. ÁREAS DE INFLUENCIA.....	1
4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	1
4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA	2
4.2.1 Criterios de definición	2
4.2.2 Insumos y fuentes de información	3
4.2.3 Contexto del Proyecto	4
4.2.4 Definición del área de influencia preliminar.....	8
4.2.5 Definición del área de influencia definitiva	25

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4-1 Localización de las ZODME	6
Tabla 4-2 Localización de Plantas de asfalto, dosificadora de concreto y trituración	6
Tabla 4-3 Localización campamentos propuestos	7
Tabla 4-4 Jurisdicción Territorial y Ambiental del Arrea de Estudio.....	7
Tabla 4-5 Descripción del área de influencia preliminar Físico- Biótica.....	11
Tabla 4-6 Unidades territoriales mayores y menores	25
Tabla 4-7 Descripción del area de influencia Socioeconómica definitiva.....	36

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE CONCESIÓN BAJO EL ESQUEMA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO

CAPITULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

**CONCESIÓN RUTA DEL CACAO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN
CORREDOR VIAL BUCARAMANGA – BARRANCABERMEJA –YONDO**

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 4-1 Localización general del proyecto	2
Figura 4-2 Diagrama Topológico del Proyecto	5
Figura 4-3 Área de influencia preliminar físico biótica	10
Figura 4-4 División del área de influencia preliminar para la descripción	11
Figura 4-5 Sección de descripción A-B unidad funcional 2	12
Figura 4-6 Sección de descripción B-C unidad funcional 2	13
Figura 4-7 Sección de descripción C-D unidad funcional 2	13
Figura 4-8 Sección de descripción E-F unidad funcional 3-4.....	14
Figura 4-9 Sección de descripción F-G unidad funcional 3-4	15
Figura 4-10 Sección de descripción G-H unidad funcional 3-4	15
Figura 4-11 Sección de descripción H-I unidad funcional 5.....	16
Figura 4-12 Sección de descripción I-J unidad funcional 5	17
Figura 4-13 Sección de descripción J-K unidad funcional 6	18
Figura 4-14 Sección de descripción K-L unidad funcional 7	18
Figura 4-15 Sección de descripción L-M unidad funcional 7	19
Figura 4-16 Sección de descripción M-N unidad funcional 8.....	20
Figura 4-17 Sección de descripción N-O unidad funcional 9	21
Figura 4-18 Sección de descripción O-P unidad funcional 9	22
Figura 4-19 Área de influencia preliminar socioeconómica	24
Figura 4-20 Elementos estructurales de un fragmento de Bosque	28
Figura 4-21 Interceptación de un fragmento sin área núcleo.....	29
Figura 4-22 Interceptación de un fragmento con área núcleo.	30
Figura 4-23 Diagrama conceptual para determinar el área definitiva Biótica	31
Figura 4-24 Área de influencia definitiva biótica	32
Figura 4-25 Área de influencia definitiva socioeconómica.....	35

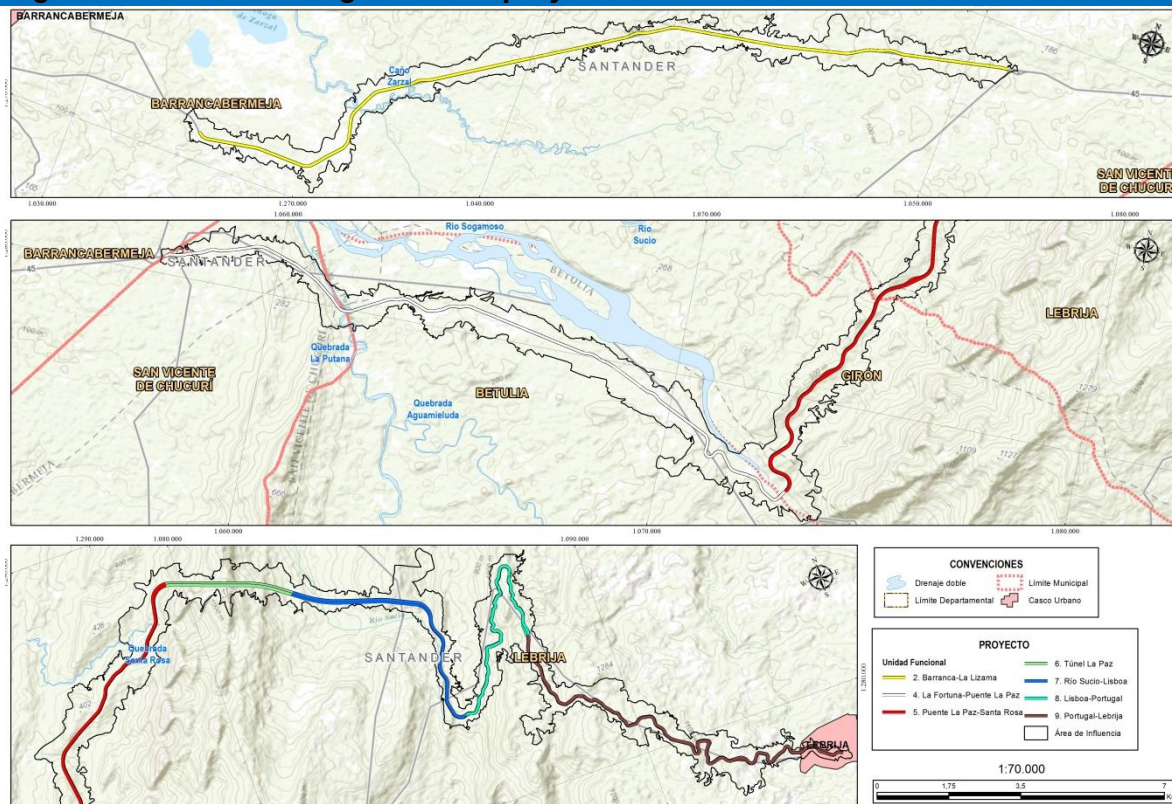
4. ÁREAS DE INFLUENCIA

4.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Atendiendo los términos de referencia, M-M-INA-02, versión No. 2, para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos, expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (resolución 0751 de marzo de 2015); y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales del año 2010, se definieron las áreas de influencia del proyecto con fundamento en los impactos significativos potenciales que se generaran en la etapa de construcción del proyecto.

El proyecto de Construcción y Operación del corredor vial entre los municipios de Yondó-Barrancabermeja y Lebrija consta de un corredor vial y su infraestructura asociada (vía, chaflanes, áreas operativas, peajes, pesajes, áreas de retornos, obras de arte, puentes, viaductos, zonas de disposición final de materiales de excavación con sus respectivos accesos, áreas de almacenamiento de materiales, dosificadoras de asfalto y plantas trituradoras). Con relación a las vías de acceso al proyecto, se utilizaran las vías existentes en el área de estudio, por lo tanto no se construirán vías nuevas; no obstante, se realizara mantenimiento preventivo a las vías secundarias que comunican algunos ZODMES con el corredor vial a construir. (Figura 4-1)

Figura 4-1 Localización general del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

De acuerdo a lo anterior, se delimitaron y definieron las áreas de influencia para los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos de acuerdo a los diferentes componentes sobre los cuales se realiza el análisis en la caracterización ambiental, haciendo uso de un proceso de análisis, el cual se explica a continuación.

4.2 DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

4.2.1 Criterios de definición

Para definir, identificar y delimitar las áreas de influencia, se tuvo en cuenta los conceptos de medio (Abiótico, Biótico y Socioeconómico y Cultural) y componente (agua, suelo, atmosfera, fauna, flora, comunidad, etc.), con base en los siguientes criterios:

- **Geomorfología:** Se selecciona una franja paralela al corredor vial existente (en su mayor parte) donde ya se ha hecho intervención evitando el generar nueva remoción de tierra y cambios en las propiedades físico – químicas del suelo y la determinación del relieve, suelos, pendientes y tomando como base la geología del área donde se ubica el proyecto; además permite excluir los sitios sensibles (jagüeyes, viviendas,

bosques, etc). Esto determina que los impactos tengan un carácter local, lo que reduce la extensión del área de influencia del proyecto.

- **Cobertura de la Tierra:** Se realiza un análisis espacial del comportamiento de las coberturas en una escala 1:25.000 para tratar de identificar los patrones que describen los comportamientos de las coberturas naturales y antrópicas en el área de interés del proyecto, las cuales se determinaron a través de la información del mapa de coberturas construido según la metodología Corine Land Cover.
- **Hidrografía:** se realiza el análisis del comportamiento de los cuerpos de agua (lenticos y lóticos) presentes en el área de estudio y se verifica cuales pueden llegar a ser la afectaciones que se produzcan en el momento en que se realice la construcción de obras de cruce sobre los cuerpos o construcción de la nueva vía y túneles
- **Socioeconómico:** Desde el punto de vista socioeconómico, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:
 - o Identificación de unidades territoriales a nivel de municipios, veredas y asentamientos humanos que atraviesa el corredor existente y/o la nueva vía a construir, así como la ubicación de actividades del proyecto, respecto de la organización del territorio y/o la presencia de comunidades, inicialmente basada en la revisión de los planes o esquemas de ordenamiento territorial.
 - o Áreas de uso social, económico que refieren las comunidades y/o sus organizaciones sociales donde se ubiquen las intervenciones del proyecto así como sus sitios puntuales (ZODMES, campamentos) y aprovechamiento de recursos naturales.
 - o Identificación de las dinámicas socioeconómicas y de movilidad mediante el ejercicio de cartografía social sobre las unidades territoriales inicialmente identificadas, que indiquen otras unidades territoriales que pueden verse potencialmente impactadas por el proyecto.
 - o Existencia y verificación de grupos étnicos con base en la información secundaria, recorridos y solicitud de certificación de presencia de comunidades étnicas al Ministerio del Interior.

4.2.2 Insumos y fuentes de información

4.2.2.1 Fuentes de Información

Para la definición del área de influencia preliminar se consultó información secundaria en fuentes como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC - , IDEAM, Autoridades Ambientales Regionales, Planes, Esquemas, y Esquemas Básicos de Ordenamiento Territorial de los entes territoriales, así como los estudios específicos temáticos del área. Bases de datos de información biogeográfica como el Sistema de Información sobre

Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia, 2015), Sistema de información de Alertas Tempranas Tremarctos Colombia 3.0, Lista Roja de especies amenazadas de la UICN.

4.2.2.2 Insumos

4.2.2.3 Registros de Campo

La definición de las áreas de influencia, realizada de manera preliminar en la oficina y de manera interdisciplinaria, queda ajustada, confirmada y sustentada por el trabajo de campo de los medios abiótico, biótico y el medio socioeconómico-cultural.

- Información primaria flora (Verificación de coberturas)
- Información primaria fauna
- Encuesta a pobladores
- Cartografía temática de Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los Municipios

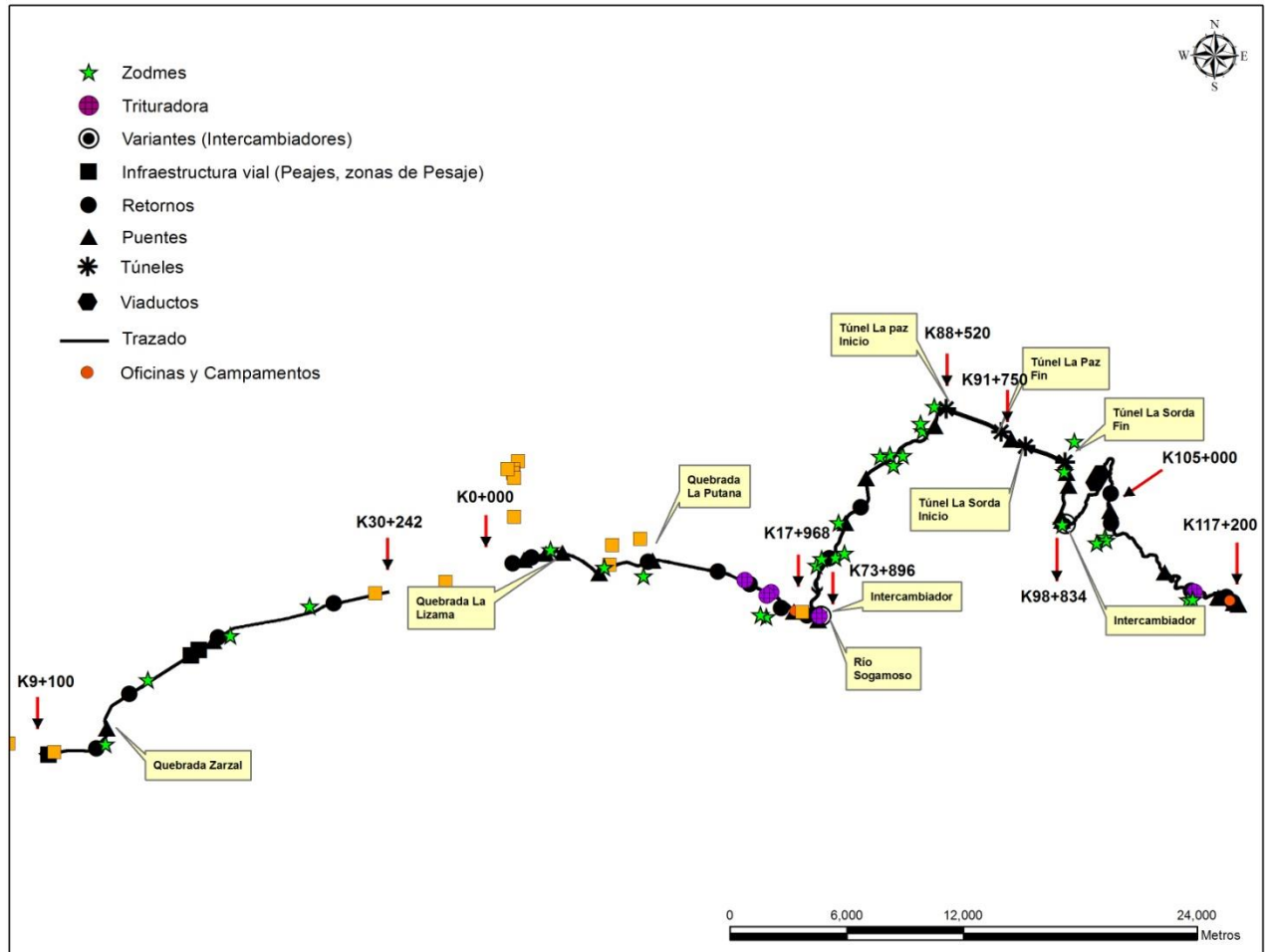
4.2.2.4 Cartografía

- Cartografía IGAC 1:25000
- Cartografía de los documentos de ordenamiento territorial de los diferentes municipios.
- Fotografías aéreas
- Recorridos en campo
- Cartografía IGAC 1:25000

4.2.3 Contexto del Proyecto

En la Figura 4-2, se presentan los elementos constructivos u obras a desarrollar en el Proyecto tales como retornos, puentes, viaductos, túneles, zonas de peaje y pesaje entre otros, y se contemplan los sitios de manejo temporal para la colocación de infraestructura asociada como las ZODME, plantas y campamentos, lo cual son determinantes al momento de definir y/o determinar la extensión de los impactos en el área de influencia del Proyecto y así dimensionar la extensión de los impacto en el área de acuerdo al tipo de obra.

Figura 4-2 Diagrama Topológico del Proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El corredor vial entre el casco urbano del municipio de Lebrija (N 1278099,16, E1094967, 05) y el sector La Virgen, en el municipio de Barrancabermeja (N 1271013, 58, E 1032606,44) con una longitud total de 100,4 km de vía a construir.

Las Zonas de Depósito de Materiales Sobrantes de Excavación (ZODME); son definitivas para el Proyecto debido a que se debe realizar un acondicionamiento previo y ejecutar unas obras de reconfiguración final y revegetalización tal como es mencionado en el Capítulo 3. Descripción del Proyecto del presente estudio. Las localización de las ZODME requeridas para la etapa de construcción se indican en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1 Localización de las ZODME

ID	UF	Abscisa	ZODMES	Vereda	Municipio	Norte	Este	Área Ha	Capacidad m3
1	2	K10+500	ZK10+550	Zarzal la Y	Barrancabermeja	1270819.88	1034444.75	2.78	126,800
2	2	K11+500	ZK11+500	Zarzal la Y	Barrancabermeja	1270665.68	1035412.43	5.49	371,400
3	2	K16+500	Z31T3	Zarzal 40	Barrancabermeja	1274551.26	1038590.15	6.39	1,242,300
4	2	K21+500	Z29T3	Zarzal La Gloria	Barrancabermeja	1276745.73	1042839.01	4.50	724,700
5	3-4	K2+000	Z26T4	La Lizama II	San Vicente de Chucurí	1281147.25	1059291.25	2.46	299,100
6	3-4	K5+000	Z24T4	Casa de Barro (La Putana)	Betulia	1280298.38	1062069.92	1.89	202,700
7	3-4	K14+000	Z21T4	La Putana Sector Tienda Nueva	Betulia	1277812.91	1070072.88	1.28	122,200
8	5	K77+000	Z19T5	Marta	Girón	1280331.56	1072863.50	5.14	778,400
9	5	K78+000	Z18T5	Marta	Girón	1280955.47	1074368.37	12.71	1,824,800
10	5	K85+000	Z15T5	San Silvestre	Lebrija	1286008.02	1077534.69	12.80	1,103,800
11	5	K86+500	Z14T5	La Girona	Lebrija	1287262.89	1078407.45	3.48	301,000
12	7	K96+000	Z13T5	El Libano	Lebrija	1285149.59	1085722.03	4.03	639,900
13	7	K95+000	Z12T5	El Libano	Lebrija	1286796.83	1086229.06	9.41	1,937,900
14	8	K104+000	ZBrisas	Angelinos Bajo	Lebrija	1286328.66	1088592.94	2.75	192,600
15	9	k107+000	Z4T6	La Cuchilla	Lebrija	1281503.21	1087363.04	0.83	62,300
16	9	k107+000	Z3T6	La Cuchilla	Lebrija	1281623.70	1087834.87	2.60	291,200
17	9	k107+000	Z2T6	La Cuchilla	Lebrija	1281800.89	1087769.83	1.00	62,400
18	9	k113+500	Z5T6 (1)	Santo Domingo	Lebrija	1278615.07	1092061.31	3.60	517,100
19	9	k113+500	Z5T6 (2)	Santo Domingo	Lebrija	1278594.26	1092275.58	1.79	223,800
TOTAL								84.93	11,024,400

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La construcción del Proyecto considera, la instalación de plantas para la obtención de asfalto, concreto y para la realización de procesos de trituración de materiales. Los sitios para la ubicación de plantas trituradoras de material granular, las dosificadoras de asfalto, concreto y las zonas de almacenamiento de materiales se localizarán dentro del polígono de área de influencia del Proyecto. En la Tabla 4-2 se presenta la localización de estas plantas.

Tabla 4-2 Localización de Plantas de asfalto, dosificadora de concreto y trituración

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	6	K88+480	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1079514.50	1288333.70	La Girona	Lebrija
2	6	K91+600	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Paz	1082601.10	1287066.10	El Cristal	Lebrija
3	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto sector Río Sucio	1083070.50	1286634.30	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1083616.60	1286378.70	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+000	Planta trituración, concreto y asfalto túnel La Sorda	1085727.40	1285613.50	El Cristal	Lebrija

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
6	PROVEEDORES CON LICENCIA AMBIENTAL		Contrato concesión ICQ-08491 – Arcenio Gelvez García	1066184.00	1282486.00	La Lisama II	San Vicente de Chucurí
7			Contrato concesión GI8-091 - Asfaltamos	1064000.00	1280390.00	La Lisama II	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

De igual forma, se consideran al interior del Área de Influencia los sitios propuestos para campamentos de manera temporal en la etapa de construcción. Ver Tabla 4-3.

Tabla 4-3 Localización campamentos propuestos

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	3-4	K16+000	Oficina y campamento La Playita	1071840.22	1278006.14	La Playa	Betulia
2	6	K88+480	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1079578.40	1288395.00	La Girona	Lebrija
3	6	K91+600	Oficina y campamento portal túnel La Paz	1082577.80	1287033.90	El Cristal	Lebrija
4	7	K92+000	Oficina y campamento sector Río Sucio	1083034.00	1286745.60	El Cristal	Lebrija
5	7	K92+500	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1083631.50	1286444.10	El Líbano	Lebrija
6	7	k95+000	Oficina y campamento portal túnel La Sorda	1085704.20	1285618.30	El Líbano	Lebrija
7	9	K116+500	Oficina Lebrija	1094185.43	1278534.02	Barrio Granjas de Campo Alegre	Lebrija

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Por otra parte, existen las zonas asociadas al Proyecto como son las vías de acceso utilizadas en la etapa de construcción, las cuales se describirán con detalle en el Capítulo 3. Descripción del Proyecto del presente documento.

El área de Influencia tiene jurisdicción en un (1) departamento, cinco (5) municipios y dos (2) Corporaciones Autónomas Regionales. En la Tabla 4-4 se presenta la relación de municipios y autoridades ambientales regionales que se localizan en el área de estudio.

Tabla 4-4 Jurisdicción Territorial y Ambiental del Arrea de Estudio

Departamento	Municipio	Jurisdicción Ambiental
SANTANDER	Lebrija	CDMB
	Girón	CDMB
	Betulia	CAS
	San Vicente de Chucurí	CAS
	Barrancabermeja	CAS

*CAS: Corporación Autónoma Regional de Santander.

*CDMB: Corporación Autónoma Regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

4.2.4 Definición del área de influencia preliminar

El área de influencia preliminar se determinó por medio (físico, biótico y socioeconómico). En el caso de los medios físico, y biótico se generó un área unificada en las que se tuvieron en cuenta las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, y para los aspectos sociales, las entidades territoriales y las áreas de uso social, económico y cultural, asociadas a las comunidades asentadas en dichas entidades territoriales.

Las áreas definidas en este capítulo son las mismas que se utilizan tanto para la caracterización del entorno del proyecto, es decir para la definición de la Línea Base, como para la evaluación de los impactos que serían imputables a la construcción del proyecto

La proyección de los impactos está determinada inicialmente por las unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, tales como ríos, bosques, montañas, áreas naturales, que sirvan como elementos para delimitar las áreas de afectación de los potenciales impactos, producto de las obras o actividades del proyecto.

4.2.1.1 Área de Influencia Preliminar Físico – Biótica

Para la definición del área de influencia preliminar físico – biótica, se tuvieron en cuenta los impactos de mayor relevancia de acuerdo al tipo de obra que se proyecta desarrollar. En ese contexto, los impactos preliminares que se identificaron a nivel biótico fueron.

- Impactos sobre la flora: relacionados con el desmonte y descapote de coberturas naturales,
- Impactos sobre el suelo: relacionados al cambio de uso del suelo y la pérdida de este.
- Impactos sobre la fauna: relacionados con la pérdida y fragmentación de los hábitats terrestres de la fauna con el consecuente efecto de borde y efecto barrera.
- Impactos sobre la hidrobiología: relacionados con cambios en la composición y estructura hidrobiológica por cambios en la calidad del agua.

A nivel abiótico se tuvo en cuenta principalmente

- Impactos sobre las aguas subterráneas: relacionados con la potencial afectación a las aguas subterráneas por la construcción de los túneles (en referencia a cambios en la dirección del flujo de aguas subterráneas).
- Impactos sobre las aguas superficiales: afectación en la calidad y flujo natural de las corrientes superficiales, que son interceptadas por las obras del proyecto.

La metodología utilizada para la integración de los impactos y los criterios físico- bióticos, está basada en el análisis integrado del paisaje, el cual se fundamenta en la ecología del paisaje que suministra las bases teóricas y conceptuales para el entendimiento de la estructura, función y cambio del paisaje (Forman y Godron 1986, Turner, 1989, Urban et

al 1987) y reconoce que el proceso de fragmentación, junto con la destrucción de hábitats, constituye la mayor amenaza para la diversidad biológica. (Dinerstein y Olson, 1994).

La fragmentación de ecosistemas es considerada una de las principales causantes de grandes cambios en el ambiente físico-biótico, en donde la composición, estructura y función original de un ecosistema se han alterado (p.e. pérdida en la conectividad, creación de bordes sobre el hábitat, o aislamiento de fragmentos) provocando dinámicas muy diferentes sobre las poblaciones biológicas que allí se sustentan (Terborgh, 1989; Whitcom et al, 1981). Estos factores afectan la composición y abundancia de las especies de un ecosistema e incrementan su vulnerabilidad.

El ejercicio de determinación del área de influencia comenzó tomando como eje central la línea del corredor vial, y los límites del área de intervención, posteriormente, se incluye en el análisis geográfico capas de información físico-biótica (drenajes, nacimientos, coberturas de la tierra) previamente obtenidas mediante el análisis de información secundaria, posteriormente se toman las unidades geográficas que estarían directamente afectadas por el proyecto, según los criterios mencionados anteriormente.

Para finalizar, se generó una delimitación del área de influencia preliminar, teniendo en cuenta diferentes elementos o criterios, que desde el punto de vista de su naturaleza, se considera que pueden ser un limitante de los impactos, es decir, un cambio en el espacio de cada uno de estos elementos puede restringir la trascendencia o no de un impacto. Por ejemplo: el cambio en la topografía, la divisoria de aguas de un drenaje, la presencia misma de un drenaje y las coberturas presentes en la zona, son algunos de los elementos tenidos en cuenta durante en la delimitación del área de influencia. En consecuencia, del anterior ejercicio se obtuvo un Área de influencia preliminar de los medios Físico-Biótico correspondiente a un polígono irregular con un área de 4057.25 Has.

LEYENDA TEMÁTICA

CONVENCIONES BASE

Área Fisicobiótica
5457.92 ha

LEYENDA

ACTIVIDAD

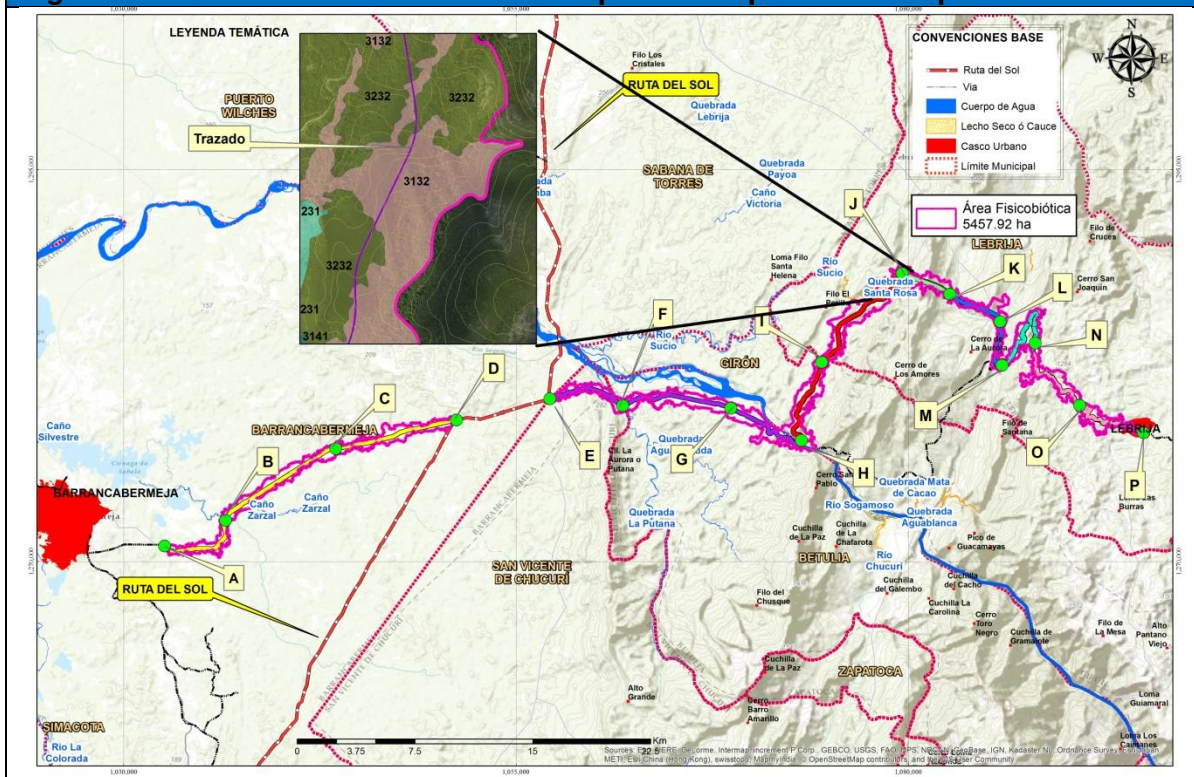
0 3.75 7.5 15 Km

Source: Google Earth, Intermap, Intermap P Corp., GEBCO, USGS, FAO, JPS, NGA, IGN, Kadaster, N., Ordnance Survey, Esri, DeLorme, Swisstopo, Mapbox, OpenStreetMap contributors, and the OpenStreetMap Community.



A continuación se realiza una descripción de la limitación del área de estudio según los criterios anteriormente explicados, para el desarrollo de este ejercicio descriptivo se dividieron las diferentes unidades funcionales que conforman el proyecto en 16 tramos los cuales se muestran en la Tabla 4-5 se describe la delimitación de cada uno de los segmentos.

Figura 4-4 División del área de influencia preliminar para la descripción



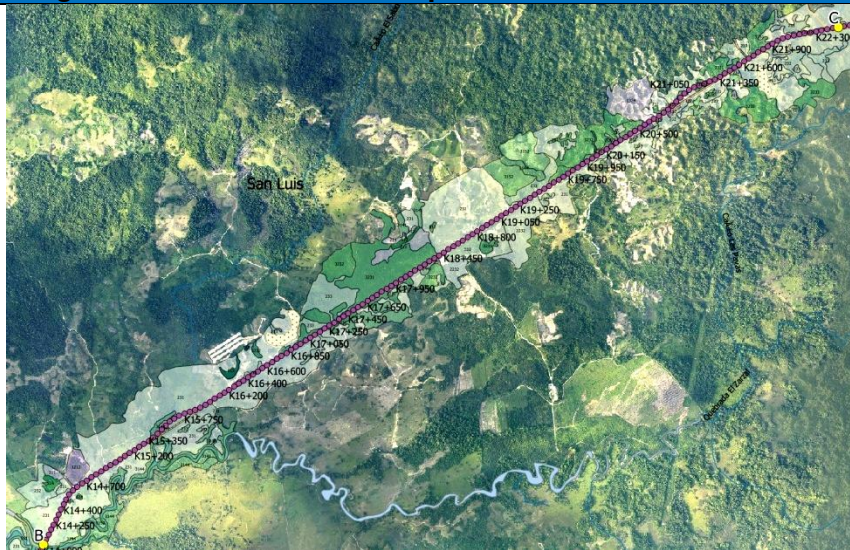
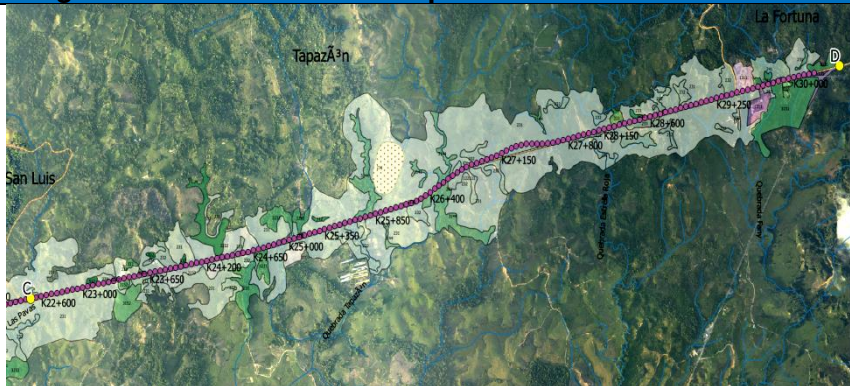
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 4-5 Descripción del área de influencia preliminar Físico- Biótica

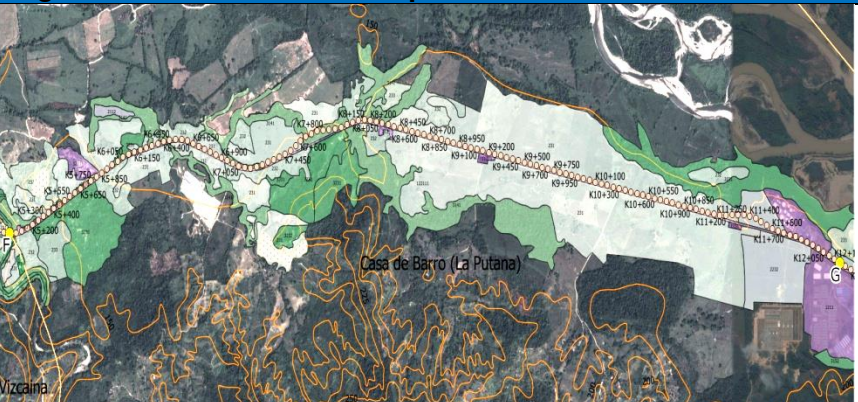
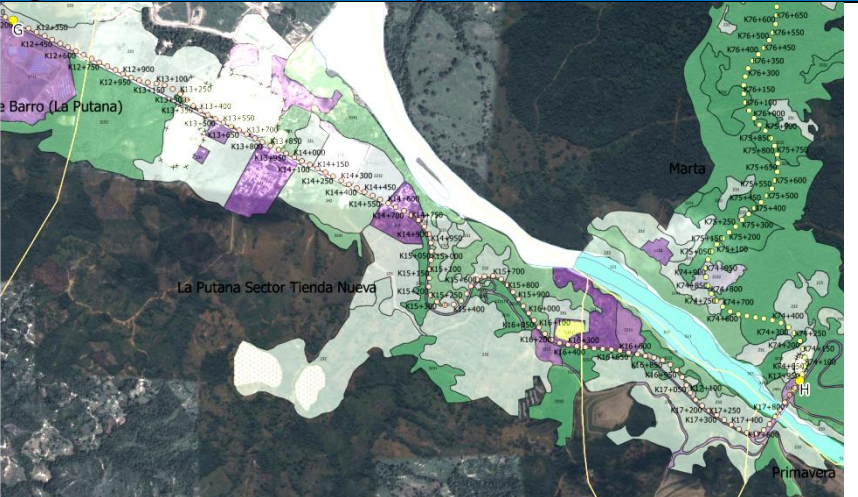
UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
2	A-B	Se inicia en el punto A, en el sector conocido como la Virgen (E 1032606; N 1271013). Por el costado norte, se comienza la delimitación por la cobertura de pastos arbolados, continuando por la vía de acceso a la vereda comuneros; posteriormente, se retoman las coberturas vegetales correspondientes a pastos limpios, zonas industriales y bosque fragmentado a la altura del km 10, posteriormente se recorren los pastos limpios hasta encontrar un fragmento de vegetación secundaria baja, el cual se incluye por ser una cobertura representativa para fauna y flora en esta unidad funcional; finalmente, dada la homogeneidad de las coberturas se continua con las vías internas de acceso a las fincas hasta llegar al punto B que corresponde al cruce de la vía con el río Zarzal (E 1032606; N 1271013) Por el costado sur iniciando desde el punto A, se delimitan coberturas de pastos arbolados y pastos limpios, posteriormente se toman zonas artificializadas, zonas

Figura 4-5 Sección de descripción A-B unidad funcional 2

The map displays a cross-section A-B through the Comuneros area. The terrain is characterized by a river, a road, and various land use zones. A series of elevation points are marked along the cross-section line, ranging from 89+110 to 14+100. The area is labeled 'Comuneros' and 'Cafetal'. The cross-section line is marked with points A and B.

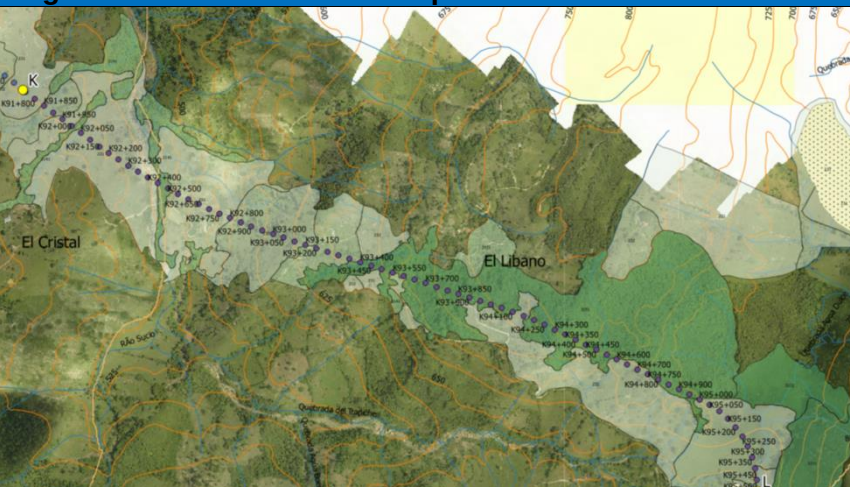
UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		Figura 4-6 Sección de descripción B-C unidad funcional 2 
	C-D	Del punto C (caño las pavas (E 1043498; N 1277218)), se continua la delimitación por pastos limpios, excluyendo las coberturas naturales y plantaciones, las cuales no se van a ver intervenidas; se rodea el cuerpo de agua léntico y se toman coberturas vegetales (pastos, plantación de palma, vegetación secundaria alta y baja), hasta llegar a la intersección con la vía Ruta del sol punto D (E 1051198, N 1279037) Al costado sur desde el punto C, se inicia con los bosques de galería asociados al caño las pavas, luego, se toman vías veredales para delimitar los pastos limpios; se rodea la plantación de caucho a la altura del km 23+450, continuando por los pastos limpios, enmalezados, vegetación secundaria alta y plantación de palma hasta llegar a la quebrada Tapazón donde se sigue su cauce. Se incluye bosque de galería y/o ripario asociado al cuerpo de agua, siguiendo por los pastos limpios hasta llegar a la vegetación secundaria alta y la vía Ruta del sol punto hasta el punto D al final de la unidad funcional. Figura 4-7 Sección de descripción C-D unidad funcional 2 

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
3-4	E-F	Partiendo del punto E, comienzo de la unidad funcional 3-4 (E 1057154; N 1280393), al costado norte desde la intersección en el centro poblado de La Fortuna se delimita hacia el bosque de galería y/o ripario de la quebrada la Lizama, en este punto se delimita el área por la curva de nivel hasta llegar a la plantación de palma de aceite, continuando por las coberturas vegetales de pastos limpios, vegetación secundaria alta y bosques de galería, siguiendo el cauce de la quebrada La Putana. (Punto F (E 1061795; N 1279949)). Por el costado sur iniciando en el punto F, en el sector de La fortuna se toman la cobertura de cultivos, posteriormente se toman los caminos veredales, hasta llegar a la vegetación secundaria alta, encontrando el casco urbano de la fortuna en la vía que conduce a el pozo Nutria. A continuación, se toman los bosques de galería de la quebrada La Lizama; posteriormente, se toman caminos veredales hasta las coberturas de vegetación secundaria alta, pastos arbolados, pastos limpios y bosques de galería las cuales son delimitadas hasta la llegada al río La Putana en el Punto F. Figura 4-8 Sección de descripción E-F unidad funcional 3-4 
	F-G	Desde el punto F (quebrada La Putana. (E 1061795; N 1279949)) , al costado norte se inicia delimitando los pastos arbolados y excluyendo un cuerpo de agua que no presenta afectación, se continúa bordeando una zona industrial y el bosque de galería y/o ripario asociado a la quebrada Santa Helena. Seguidamente, se recorren caminos veredales que limitan los pastos limpios presentes en la zona y la vegetación secundaria alta en la entrada al campamento el cedral de ISAGEN km 12+200 que corresponde al Punto G (E 1068669; N 1279781). Desde el punto F, por el costado sur, se inicia por la delimitación de las coberturas de vegetación secundaria alta y pastos limpios, se continúa por las vegetaciones boscosas asociadas a un cuerpo de agua, posteriormente, se toman caminos veredales hasta la plantación de palma de aceite que se encuentra aledaña al campamento de ISAGEN – El cedral. (Punto G)

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		Figura 4-9 Sección de descripción F-G unidad funcional 3-4 
	G-H	Iniciando en el punto G por el costado norte, frente al campamento el cedral se delimitó pastos enmalezados y pastos limpios, hasta encontrar la zona industrial para la trituración de materiales granulares, posteriormente, se bordeó por el bosque de galería y/o ripario hasta finalizar en el río Sogamoso punto H (E 1073182; N 1277742). Por el costado sur, partiendo del punto G en el campamento el cedral, se limitó con la plantación de palma de aceite, pastos limpios y el centro poblado de tienda nueva a la altura del peaje del río Sogamoso. Posteriormente, se involucran las áreas de ZODME a la altura del km 14+750, se continúa la delimitación por los bosques de galería de las quebradas Maritales y Cabezona y coberturas de pastos arbolados y enmalezados hasta llegar al río Sogamoso.(Punto H) Figura 4-10 Sección de descripción G-H unidad funcional 3-4 
5	H-I	El punto H se encuentra sobre el puente la paz (E 1073182; N 1277742). Se inicia la delimitación por el costado occidental por la vía de acceso a la vereda Marta, tomando las coberturas de bosques fragmentados, vegetación secundaria alta y baja, se utilizaron las curvas de nivel y los drenajes naturales existente,

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		hasta llegar a la quebrada San Silvestre en los límites entre las veredas Marta y San Silvestre. Punto I (E 1074466; N 1282719). Por el costado oriental, partiendo desde el punto H (acceso a la vereda Marta), se encuentra delimitado por las curvas de nivel de tal manera que cubre los bosques fragmentados presentes en la zona, continua por la vegetación secundaria alta y la divisoria de aguas a la altura del km 78, hasta llegar a la cobertura vegetación secundaria alta en la quebrada san silvestre límites entre las veredas Marta y San silvestre en el Punto I. Figura 4-11 Sección de descripción H-I unidad funcional 5
	I-J	El punto I (E 1074466; N 1282719) al costado occidental, Inicia en la cobertura de pastos limpios al borde de la quebrada San Silvestre en límites entre las veredas Marta y San silvestre, continuando por las coberturas de vegetación secundaria baja, alta, bosques fragmentados y bosques de galería, limitados por curvas de nivel y drenajes naturales, posteriormente, se delimita por la vía de acceso a la vereda La Girona hasta encontrar el portal del túnel la paz en el punto J (E 1079588; N 1288385).

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		Desde el punto I, al costado oriental, en el punto sobre la quebrada San Silvestre, son delimitadas las coberturas de bosques fragmentados, vegetación secundaria alta y baja por las curvas de nivel y drenajes naturales presentes en la zona; a la altura del km 84+500, se bordean los pastos limpios excluyendo algunas coberturas naturales, posteriormente se continua por la quebrada la arenosa y se toman las curvas de nivel bordeando los bosques fragmentados y vegetaciones secundarias hasta la quebrada la Caimana la cual se delimita hasta encontrar el portal del túnel la paz en el punto J. Figura 4-12 Sección de descripción I-J unidad funcional 5 
6	J-K	Iniciando en el punto J, en la quebrada La Caimana (E 1079588; N 1288385) km, en el costado norte inicia en un camino veredal y se toma la línea de divisoria de aguas. Posteriormente, se limita por las coberturas de bosques fragmentados, vegetación secundaria alta y baja hasta llegar a la vía que conduce desde la vereda Canoas hacia la vereda El Cristal, hasta llegar al punto K (E 1082639 ; N 1287057) a la altura del km 91+850 en la vereda El Cristal, portal de entrada-salida túnel la paz. Por el costado sur del punto J, se toman las curvas de nivel y las crestas del cerro la Paz que delimitan las coberturas de bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y baja; se continua, bordeando los pastos limpios y arbolados por las caminos veredales pertenecientes a la vereda El Cristal, hasta llegar a portal de entrada-salida túnel la paz punto K (E 1082639; N 1287057) Km 91+850

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		Figura 4-13 Sección de descripción J-K unidad funcional 6 
7	K-L	Iniciando en el punto K (E 1082639; N 1287057) Km 91+850, por el costado norte se delimita el área a través de los bosques de galería y/o ripario asociados al Río sucio; se toman los caminos veredales pertenecientes a la vereda Líbano para bordear los mosaicos de cultivos y los pastos limpios. Se incluyen las áreas de ZODME a la altura del km 96+400, y se continúa por las vegetaciones secundarias altas y bajas hasta el punto L localizado en el km 95+500 (E 1085846; N 1285321), en la quebrada agua dulce. Desde el punto K al costado sur, se comienza a delimitar por los caminos veredales continuando por las curvas de nivel y los límites de las coberturas de pastos arbolados, vegetación secundaria alta y bosque de galería, para finalmente tomar la quebrada El Trapiche hasta el punto L a la altura del km 95+500 (E 1085846; N 1285321). Figura 4-14 Sección de descripción K-L unidad funcional 7 

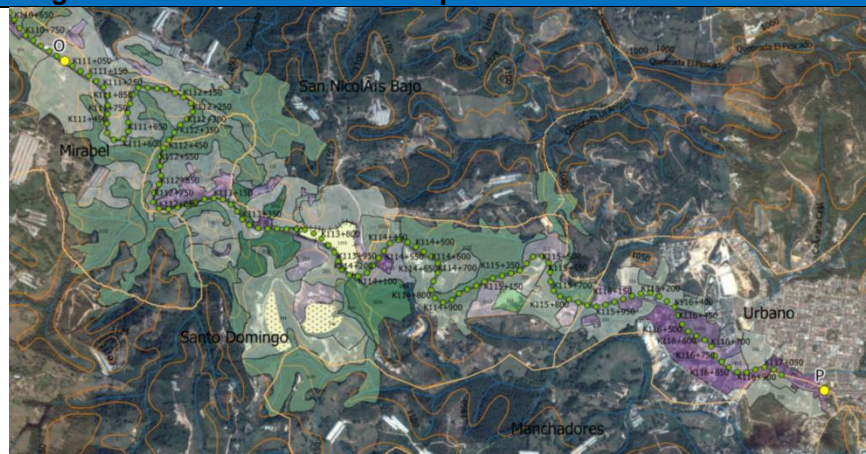
UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
		Iniciando en el punto L (E 1085846; N 1285321) km 95+500 costado oriental, se bordea la cobertura de vegetación secundaria alta, continuando por los mosaicos de cultivos hacia los bosque fragmentados que limitan con pastos limpios, los cuales se delimitaron con curvas de nivel, hacia las coberturas de bosque fragmentado, pastos enmalezados y bosque ripario de la vereda Lisboa para finalizar en el punto M km 98+800 (E 1085962; N 1282525), en el sector de la estación de servicio Guayacán. Desde el punto L, por el costado occidental, se bordean los pastos limpios por la quebrada el trapiche, continuando por la vía secundaria de la vereda Lisboa; se continúa por las coberturas de cultivos, vegetación secundaria baja y pastos. Se delimita a través de una curva de nivel las coberturas secundaria alta y baja, para retomar posteriormente las coberturas de bosque ripario y hacia la curva, y por el costado sur hacia los mosaicos de cultivos, hasta finalizar en el punto M km 98+800 (E 1085962; N 1282525).
	L-M	Figura 4-15 Sección de descripción L-M unidad funcional 7

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
8	M-N	En el punto M (estación de servicio guayacán, por el costado occidental (E 1085962; N 1282525), se toman las coberturas de mosaicos de cultivos, pastos arbolados y enmalezados, hasta la altura del km 100+200; se continua con la curva de nivel, la cual limita las coberturas de mosaicos, pastos y bosque fragmentado; posteriormente, se retoman las coberturas de vegetación secundaria alta, mosaicos y pastos limpios para continuar a través de la curva de nivel, hasta la cresta del alto de las brisas. A continuación, se toma la curva delimitada por la cobertura de vegetación secundaria alta, continuando por los bosques de galería y pastos que fueron demarcados por medio de caminos veredales y los límites de estos hasta llegar al punto N km 105+900, vereda Portugal (E 1088077; N 1283937). Desde el punto M, por el costado oriental se limita con las coberturas de vegetación secundaria baja, mosaicos, pastos arbolados y limpios; tomando el bosque fragmentado, luego la vía veredal que conduce a la vereda Portugal y por último se delimita la cobertura vegetación secundaria alta hasta el punto N km 105+900, vereda Portugal. Figura 4-16 Sección de descripción M-N unidad funcional 8

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
9	N-O	Desde el punto N, que se encuentra en la vereda Portugal (KM 105+900 (E 1088077; N 1283937), en sentido Nor- Oriental, se inicia delimitando por caminos veredales, hacia la cobertura de pastos limpios y arbolados; luego se continua por la cobertura de bosque fragmentado y plantación forestal; luego, se incluyen unos pastos limpios hacia el bosque de galería asociado a la quebrada La Tigra, se continua por pastos limpios y se toma la vía que conduce a la vereda San Nicolás alto hasta las coberturas de vegetación secundaria alta y pastos limpios; se finaliza tomando la vía interna de una granja avícola, a la altura de el km 111, en el punto O que se encuentra en el sector de la Granja el Guamito. (E 1090908; N 1279964) Por el costado Sur-Occidental, se inicia en el punto N a través de la vegetación secundaria alta, hacia caminos veredales. Se delimita el centro poblado de Portugal y se continúa a través de caminos veredales hacia pastos limpios y arbolados; posteriormente se toma la curva de nivel, de tal manera que queden contenidos los 3 sitios de ZODME; posteriormente, se toma el límite de una granja agrícola y curva de nivel, hasta una vía interna en la vereda San Benito. Seguidamente se toma una vegetación secundaria alta, bosque fragmentado, granja avícola junto con unos mosaicos de cultivos hasta llegar a la vía que conduce a la granja el Guamito, Punto O km 111. Figura 4-17 Sección de descripción N-O unidad funcional 9 

UNIDAD FUNCIONAL	SECCIÓN DE DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
	O-P	Iniciando en el punto O km 111 (Granja el Guamito. (E 1090908; N 1279964), por el costado norte se toma la vía interna de una granja avícola localizada en la vereda San Nicolás bajo, continuando por los límites de los bosques fragmentados, posteriormente vías internas de las granjas agrícolas de la zona. Luego se limita con las coberturas de bosque fragmentado y bosque de galería de la quebrada La Angula; seguidamente, se toman las vías veredales hacia la estación de servicio ubicada en la entrada del casco urbano de Lebrija. Dentro del casco urbano se limita por las coberturas pastos limpios, mosaicos de cultivos y se toman vías internas del centro poblado de Lebrija, hasta el punto P (E 1094963; N 1278220), que corresponde a la entrada principal del municipio de Lebrija en el inicio de la doble calzada existente. Por el costado Sur, desde el punto O, se toma un bosque ripario asociado a la quebrada San Nicolás, posteriormente se limitan unos pastos limpios, bosques fragmentados, bosques riparios y mosaicos de cultivos pertenecientes a la vereda Santo Domingo, se continua por un bosque de galería asociado a un drenaje natural, luego una vegetación secundaria baja, posteriormente, se toman unos caminos veredales pertenecientes a la vereda Santo Domingo y otras vías asociadas al casco urbano de Lebrija. Dentro del casco urbano se delimitan unos pastos arbolados, para finalizar en el punto P, que corresponde a la entrada principal del municipio de Lebrija en el inicio de la doble calzada.

Figura 4-18 Sección de descripción O-P unidad funcional 9



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

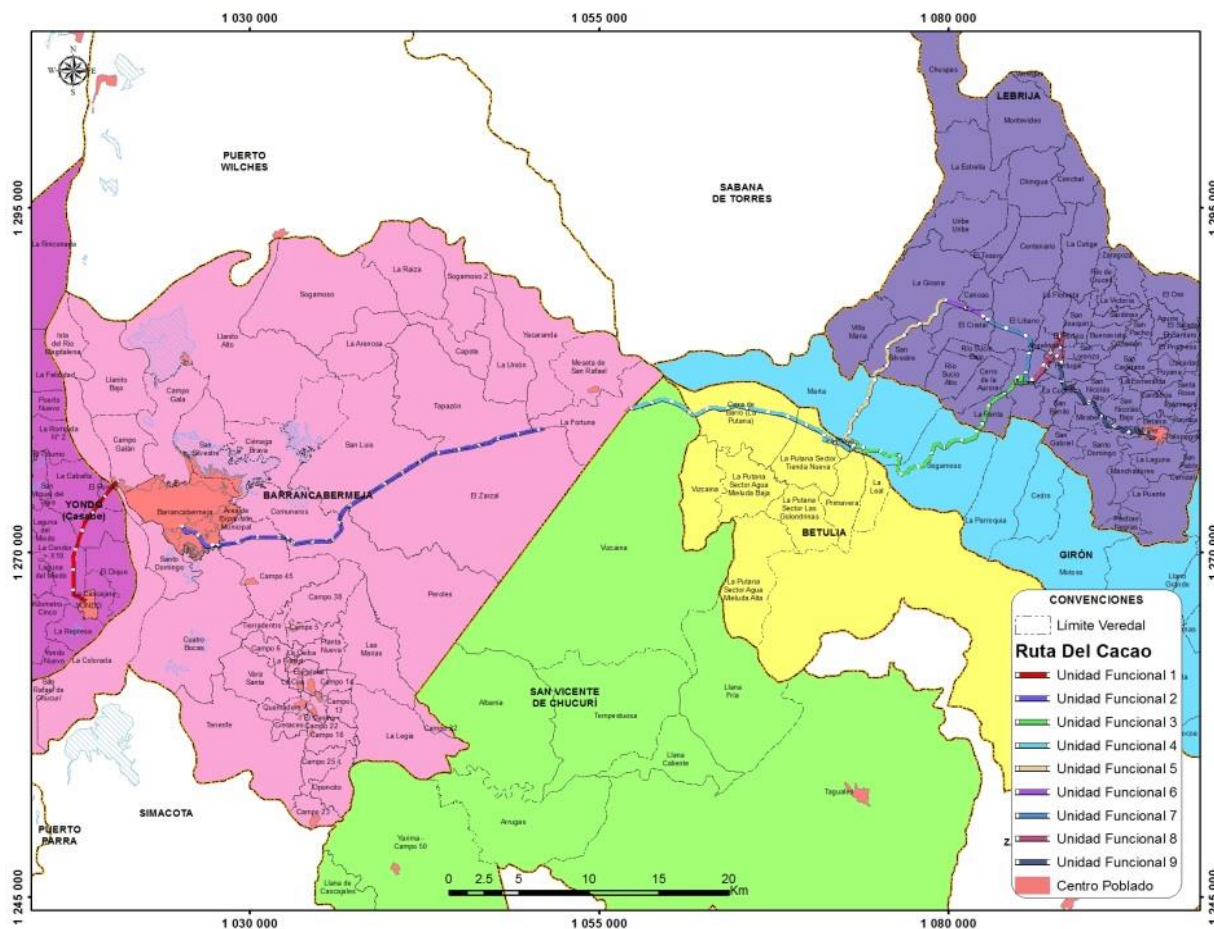
4.2.1.2 Área de Influencia Preliminar Socioeconómica

El área de influencia comprende las áreas hasta donde se pueden extender los efectos de las actividades que implican la construcción del proyecto y está determinada tanto por los ecosistemas cuyas condiciones sean modificadas o alteradas, como por los grupos de población que dependen de su oferta o de la función que cumplen. Sin embargo, en tanto se puede hacer el ejercicio de establecer la relación causa - efecto entre actividades del proyecto y medio o componentes potencialmente impactados, se habla de un área de influencia preliminar que toma unidades territoriales mayores y menores de acuerdo con la información oficial al momento de consulta.

Desde el medio socioeconómico el área de influencia preliminar se determina, con base en información secundaria que permita en primer término ubicar las unidades territoriales donde se localiza el proyecto, como el primer referente para establecer la ubicación del proyecto en el medio socioeconómico.

Esta identificación se estructura a partir de dos fuentes: la información cartográfica base proveniente de Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, que permite evidenciar los límites de departamentos y municipios, así como información sobre otros elementos socioeconómicos de referencia. La segunda fuente es la consulta de la cartografía de los Planes o Esquemas de ordenamiento territorial de los municipios, que indique la división político administrativa de cada municipio y de manera particular, aquella que evidencie unidades territoriales menores, es decir, veredas o corregimientos. El siguiente paso es superponer el corredor vial, de tal forma que pueda identificarse qué unidades territoriales se encuentran aferentes al corredor, configurando entonces un área preliminar donde el proyecto se instala, es decir, tomando como referente la intervención en el corredor y donde se proyecta la construcción de vía nueva. Tomando en cuenta las diferentes unidades funcionales que integran el corredor, a continuación se presentan las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia socioeconómica preliminar. (Figura 4-19).

Figura 4-19 Área de influencia preliminar socioeconómica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Tabla 4-6 Unidades territoriales mayores y menores

DEPARTAMENTO	UF	UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR
SANTANDER	2	BARRANCABERMEJA	Comuneros
			San Luis
			El Zarzal
			Tapazón
	3-4	BARRANCABERMEJA	La Fortuna
		SAN VICENTE DE CHUCURÍ	Vizcaína
		BETULIA	Casa de Barro (La Putana)
			La Putana Sector Tienda Nueva
			La Playa
	5-6-7	GIRÓN	Marta
		LEBRIJA	San Silvestre
			Girona
			Canoas
			Cristal
			Líbano
			Lisboa
			Angelinos
			La Floresta
	8	LEBRIJA	Pórtico
	9	LEBRIJA	San Lorenzo
			Portugal
			La Cuchilla
			San Benito
			San Nicolás Alto
			San Nicolás Bajo
			Mirabel
			Santo Domingo
			Vereda Betania
1 departamento		5 municipios	28 unidades territoriales menores más el casco urbano de Lebrija

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

4.2.5 Definición del área de influencia definitiva

Atendiendo los términos de referencia, M-M-INA-02 Versión No. 2, acogidos, la definición, identificación y delimitación del área de influencia definitiva, es el resultado de la evaluación ambiental y de un proceso iterativo que permite ajustar el área de influencia preliminar, obteniendo así el área de influencia definitiva por medios: físico- biótico y socioeconómico.

Con base en los resultados de la evaluación de impactos ambientales (Capítulo 8) y la caracterización ambiental (Capítulo 5), se ajustó el área de influencia preliminar, con el fin de refinar el área hasta donde se puede presentar la manifestación de los impactos, dando como resultado las siguientes áreas de influencia definitivas:

4.2.5.1 Área de Influencia Física Definitiva

Los resultados de la evaluación ambiental muestran que en el medio físico los impactos significativos están relacionados con el componente hidrogeológico, este efecto se espera en las UF 6 y 7, como afectación nivel freático ya que este tiene incidencia muy alta sobre el medio por la exposición de la zona en el momento de la construcción de los túneles.

De la misma forma la actividad de instalación, soporte, impermeabilización y revestimiento genera una incidencia muy fuerte sobre la calidad del agua ya que con la instalación de arcos, pernos de anclaje, geotextil y geomembrana y aplicación de concreto, existe una alta probabilidad de producirse un contacto con el agua del acuífero y también con el agua de infiltración lo cual puede generar cambios en la calidad del agua de las zonas donde se producirá la descarga. La alteración en las zonas de recarga hídrica es definida por los daños que pueden sufrir las áreas de nacimiento de cuerpos de agua.

Otro de los impactos que se consideró en el análisis fueron los generados sobre la cobertura vegetal y el suelo (desmonte y descapote, respectivamente), ya que son actividades enfocadas directamente la modificación del componente suelo, lo que puede propiciar que fenómenos como erosión se presenten o potencien en el medio, mientras que la eliminación de las capas superficiales del suelo, significan la pérdida total del recurso, forzando un cambio del uso actual y potencial este.

No obstante, también se consideraron los impactos con índice de importancia ambiental moderada, relacionado con los cambios esperados en los elementos atmosférico, hidrológico y geosférico

En relación con los impactos atmosféricos sobresalen, las emisiones asociadas a la operación de la maquinaria y equipos, la construcción de las obras y la operación de la planta de asfalto y concreto; aunque en la etapa de operación también se consideran las emisiones producto del tráfico vehicular que se proyecta transitará por la vía. En este contexto para el elemento atmosférico, la delimitación del el área de influencia se fundamenta en los resultados del modelo de dispersión de contaminantes.

Para el componente hidrológico, se evaluaron los impactos moderados como son los cambios en las condiciones físico-químicas y bacteriológicas de las aguas superficiales, debido a las actividades de desmonte descapote, demolición y remoción de sobrante; excavaciones, cortes, rellenos y compactación; construcción de obras de drenaje; construcción de estructuras en concreto y manejo de aguas en la construcción de túneles.

En el componente geoesférico los impactos moderados están relacionados con la activación de procesos denudativos que se pueden presentar en las zonas donde se construirá nuevas calzadas o los túneles, UF 5, 6 y 7.

4.2.5.2 Área de Influencia Biótica Definitiva

En relación al medio biótico, entre los impactos de mayor relevancia se encuentra la afectación áreas ambientalmente sensibles, la modificación de los diferentes tipos de vegetación, la alteración del hábitat, el cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre, los cambios en la distribución de la fauna silvestre y la modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.

De la calificación y análisis de los impactos se obtuvo que los impactos que presentan mayor significancia para el medio biótico, de acuerdo al tipo de obra que se proyecta desarrollar son: la modificación de la cobertura vegetal y cambio en la estructura ecológica del paisaje (fragmentación).

En relación con lo anterior, la actividad de desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes, durante la etapa de construcción de nuevas calzadas, genera la afectación de los fragmentos de vegetación interrumpiendo su continuidad a través de la división en diferentes tamaños, el aumento en la distancia de los fragmentos y la generación del efecto de borde. Este impacto es considerado significativo ya que afecta un elemento fundamental para la estabilidad de los ecosistemas como es la cobertura vegetal natural, lo cual se ve plasmando en la calificación de los parámetros de evaluación del impacto.

El fragmento afectado queda delimitado por un nuevo borde lineal, donde va interactuar de manera permanente con la vía, generando un nuevo límite dentro del fragmento; Por lo tanto la afectación de las coberturas naturales constituye un elemento fundamental para la delimitación del área de influencia definitiva biótica ya que genera cambios en la heterogeneidad espacial de los ecosistemas al producir la división de fragmentos existentes con la consecuente afectación de los núcleos de conservación y generación de efecto de borde.

Desde el punto de vista de la fauna silvestre el efecto de borde modifica la distribución y abundancia de las especies, cambiando la estructura de la vegetación y, por tanto, la oferta de alimento para la fauna. Estos cambios afectan ante todo las especies del interior del ecosistema que ha sido fragmentado, ya que pueden ser desplazadas por las especies de espacios abiertos, que encuentran en el nuevo hábitat condiciones más favorables para su supervivencia y reproducción, lo que reduce el éxito reproductivo de las especies de interior. (Arroyave, y otros, 2006). Este efecto se presenta en las inmediaciones o bordea de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento.

El efecto barrera por su parte, se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.

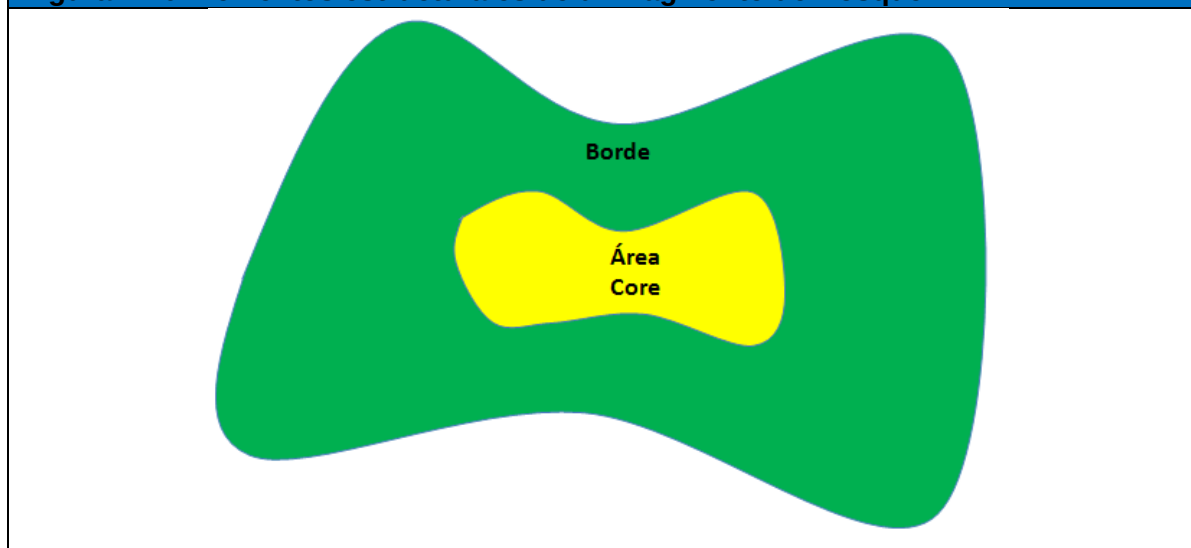
Debido a este efecto muchos animales que consumen recursos que se encuentran dispersos no pueden moverse libremente a través del terreno y las especies que dependen de éstos se ven limitadas en su alimentación, ya que no pueden pasar a los

hábitats vecinos. Las vías rompen la continuidad del dosel (estrato superior de los bosques) e interrumpen las posibilidades de movilidad de los animales. Las barreras también pueden restringir la habilidad de los organismos de encontrar sus parejas, lo que puede llevar a la pérdida de su potencial reproductivo. (Arroyave, y otros, 2006)

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología para generar la delimitación del área de influencia biótica definitiva (la cual indica hasta donde se extienden los impactos), se basó en la evaluación de los fragmentos que se generarían por las actividades del proyecto dentro del área de estudio. La estructura de los fragmentos tiene dos elementos claramente identificables como son el borde y el interior del fragmento es decir, área core o área núcleo (Figura 4-20). Las dos áreas son contrastantes tanto por sus condiciones físicas, composición de especies, estructura y dinámica de materia y energía.

En el área de borde, se producen efectos físicos (variabilidad en condiciones de humedad, temperatura y luz), efectos bióticos directos (cambios en distribución y abundancia de especies) efectos bióticos indirectos (alteración de procesos ecológicos). (Peña-Becerril, 2.005). En términos generales se produce una zonificación en un hábitat de borde de baja calidad y un hábitat interior de alta calidad por la modificación de los gradientes ambientales (T Santo, JL Telleria, 2.006).

Figura 4-20 Elementos estructurales de un fragmento de Bosque



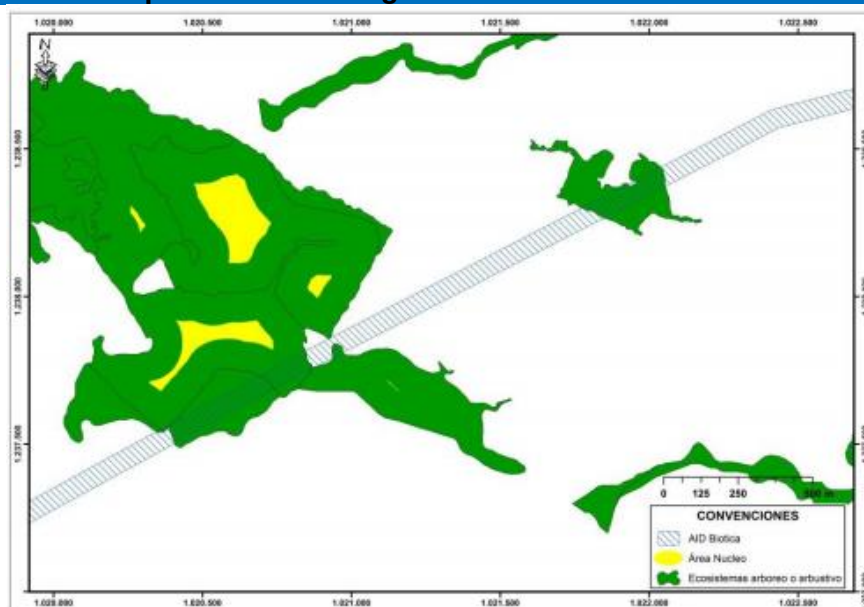
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

El área núcleo o área core, es la superficie interior del fragmento que no está afectada por los bordes, es decir, que no está o está muy poco afectada por las perturbaciones exteriores. En términos generales el número de áreas core disminuye en la medida que la intervención aumenta.

Es así como el proyecto al interceptar un fragmento puede presentar dos situaciones de afectación:

- La primera, corresponde a la interceptación de un fragmento sin área core (Ver Figura 4-21), en este caso la afectación solo genera la división del fragmento dentro de la franja donde se construirá la nueva calzada.

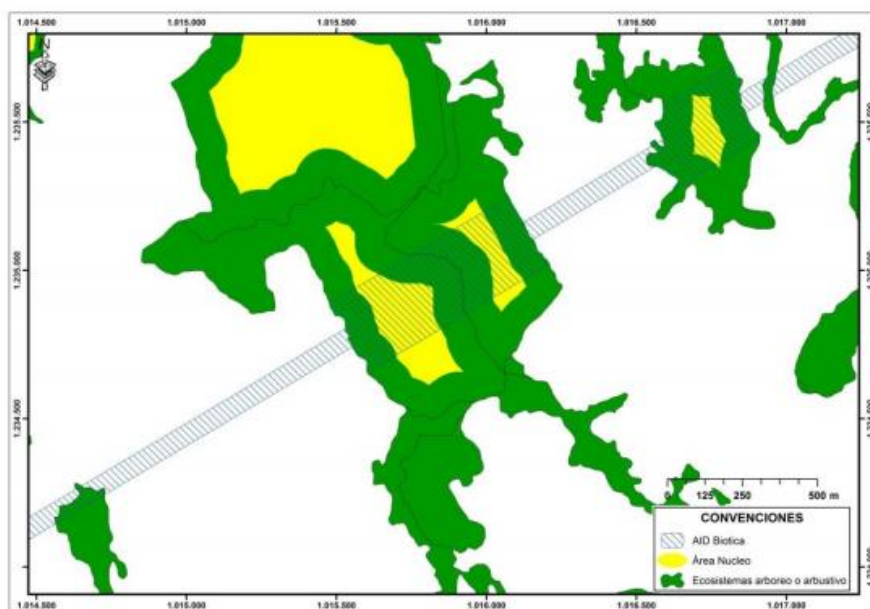
Figura 4-21 Interceptación de un fragmento sin área núcleo.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La segunda, la construcción de la nueva calzada puede afectar fragmentos con área core, generando la división del fragmento en dos, incluyendo el área core y su borde. En este caso, se genera el efecto de borde sobre las dos áreas core.

Figura 4-22 Interceptación de un fragmento con área núcleo.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La representación espacial del impacto de afectación de la cobertura natural asociada a vegetación arbórea en áreas núcleo, no se restringe al de área de intervención (construcción de la nueva calzada), si no que incluye el área afectada por efecto de borde.

El cálculo de área core requiere establecer un buffer que va del interior o núcleo de conservación del fragmento a su borde, el cual para el área de estudio ha sido estimada y comprende las distancias de afectación establecidas por W. Laurence, W. 1.991.

$$CORE = a_{ij}^c \left(\frac{1}{10,000} \right)$$

Siendo

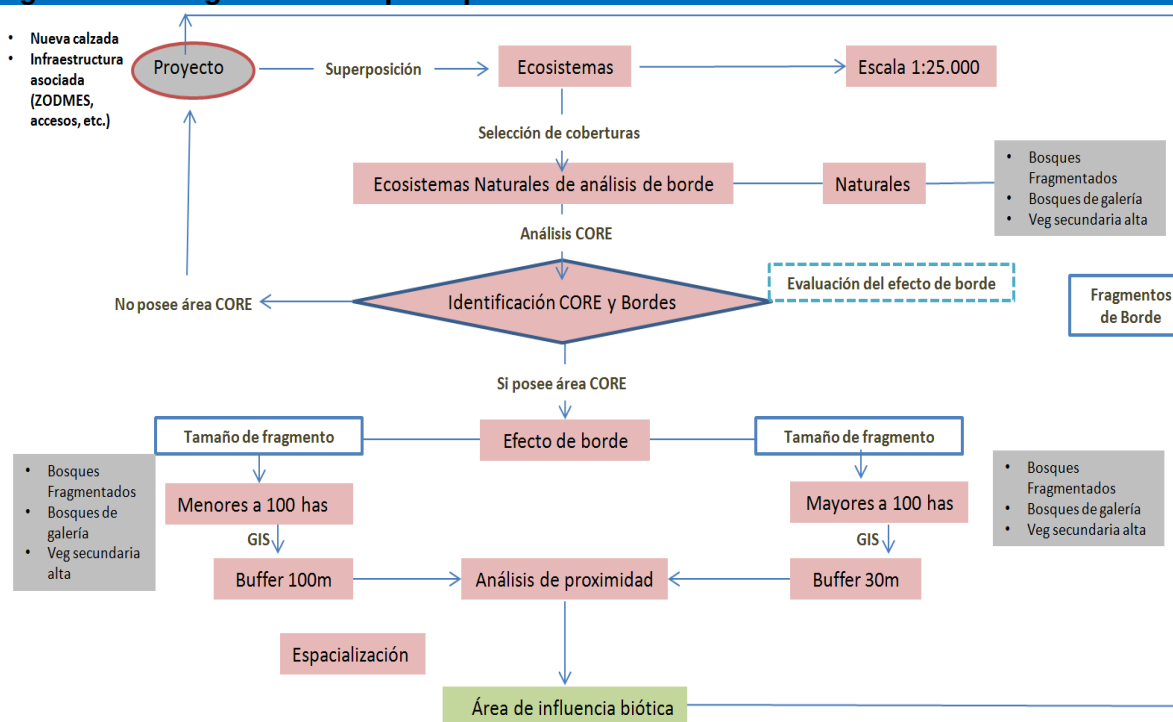
$a_{i,j}^c$, el número áreas núcleo contenidas en el fragmento i,j basadas en una profundidad de frontera (efecto borde) de 100 m para fragmentos < a 100 ha. y de 30 para fragmentos > a 100 ha, expresada en metros cuadrados

La espacialización tiene como marco de referencia los resultados del proyecto BDFFP¹:

¹ BDFFP, Proyecto de Dinámica Biológica de Fragmentos de Bosques, realizado en la amazonia del Brasil por un espacio de 32 años, ha permitido establecer que en el área borde se presenta un deterioro de las condiciones ecológicas a saber. La distancia máxima de afectación hacia el interior del fragmento donde ocurren cambios significativos es variable en función de factores como: tipo de vegetación nativa, especies dominantes en el borde, área del fragmento, orientación, posición topográfica, nivel de perturbación, altitud, precipitación y fertilidad del suelo, principalmente (Laurence, W. 1.991). Conforme a los resultados del proyecto BDFFP realizado por William

- La distancia máxima de afectación es de 100m
- Fragmentos con áreas menores a 10 ha, presentan la mayor distancia de afectación
- Fragmentos con áreas mayores a 100 ha, presentan una distancia máxima de afectación de 30m.
- Esta distancia de afectación al interior del fragmento corresponde al valor que debe ser Incluido como buffer para el cálculo de Área Core.
- En fragmentos sin áreas core la afectación se limita al área de intervención donde se hará intervención.

Figura 4-23 Diagrama conceptual para determinar el área definitiva Biótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

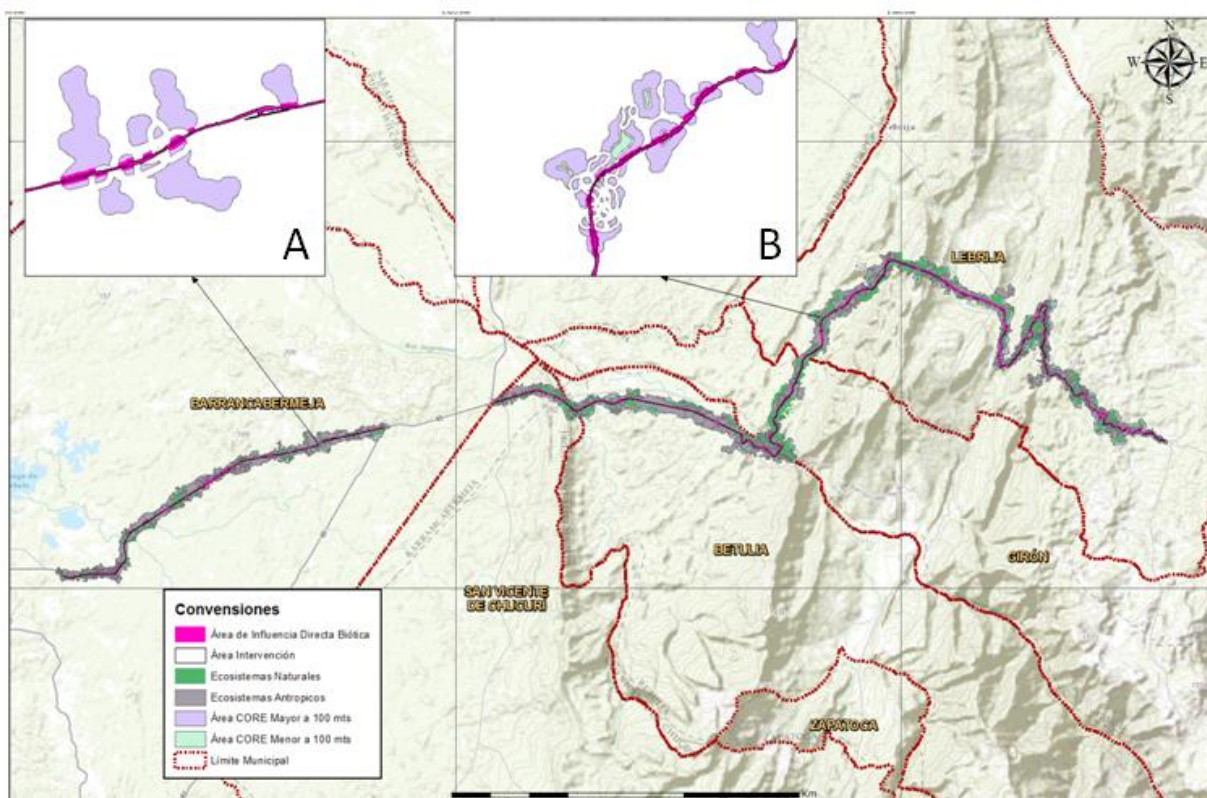
Desde el punto de vista hidrobiológico, los criterios se relacionan directamente con el impacto relacionado con la modificación en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas y el estado actual de los ensambles de la biota acuática, de manera específica para los puntos definidos de vertimiento (Quebrada la Caimana y Río Sucio).

De este modo, teniendo en cuenta que tanto la composición como la estructura, así como la calidad del hábitat, se relacionan de manera directa con la calidad del agua, las

Laurence para bosques tropicales, la mayor afectación en cuanto a mortalidad y recambio de especies se produce en los primeros 100m del borde del fragmento.

variables tenidas en cuenta para evaluar la distancia hasta la cual podría suceder el impacto, corresponden a parámetros fisicoquímicos en los cuales se puede reconocer la distancia de dilución del vertimiento, los cuales son: Temperatura, pH, conductividad, DBO₅, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total, metales, entre otros. Definiendo así mismo, la distancia sobre la cual podría verse alterada la calidad del hábitat y por ende las poblaciones de la hidrobiota.

Figura 4-24 Área de influencia definitiva biótica



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

La Figura 4-24, muestra el resultado de la definición del área de influencia definitiva biótica, en la cual se observa; por ejemplo, en el recuadro A los fragmentos sin áreas Core en donde el área de influencia está delimitada por un buffer de 30m al corredor de intervención; por otro lado, en el recuadro B, se observan fragmentos con áreas core en donde el área de influencia es un buffer 30 o 100 m. dependiendo del tamaño del fragmento como lo indica la Figura 4-23. En caso de no ser intervenidos ecosistemas naturales por las actividades constructivas, el área de influencia definitiva biótica se limita al área de afectación propuesto en el diseño.

4.2.5.3 Área de Influencia Definitiva Socioeconómica

El área de influencia Socioeconómica definitiva es un proceso que guarda relación directa con la identificación de los hallazgos de campo, el tratamiento de la información y la identificación y evaluación de impactos, con lo que se puede establecer hasta dónde y de qué manera se pueden presentar los potenciales efectos del proyecto para el medio socioeconómico.

Partiendo del área de influencia preliminar se desarrolla un proceso progresivo de verificación a través de varias etapas. En primer lugar se efectuó una salida de campo denominada de avanzada social, con la cual se hizo un recorrido a lo largo del corredor para corroborar en terreno el nombre de las unidades territoriales mayores (municipios) y menores (corregimientos, centros poblados, veredas, sectores o asentamientos puntuales) que efectivamente se encuentran colindantes con el corredor y su pertenencia a una unidad territorial mayor (municipio).

Esta actividad se desarrolló a partir del reconocimiento en terreno y el diálogo con habitantes del sector, líderes comunitarios y organizaciones de base, con quienes se pudo establecer la existencia de elementos que permiten evidenciar posibles cambios respecto del área de influencia preliminar. Estos cambios pueden obedecer a varios aspectos como: límites territoriales, homónimos de los lugares, nuevos nombres de las veredas mismos, expansión de la unidad territorial, año de creación, antecedentes históricos, hitos sociales, formas organizativas y posibles fragmentaciones o divisiones político-organizativas) de las unidades territoriales del área de influencia preliminar. De esta forma se obtienen resultados en relación con la existencia o no de las unidades territoriales y sus asentamientos de tal forma que se puede confirmar o no, la información del área de influencia preliminar.

La siguiente etapa corresponde al trabajo de campo para el medio socioeconómico donde se llevan a cabo entre otras actividades, la realización de las reuniones – taller de inicio del EIA con las comunidades, espacio en el cual una vez presentado el proyecto y sus actividades, se procede a generar una discusión alrededor de los potenciales impactos que la comunidad identifica y las diferentes manifestaciones en relación con los posibles efectos del proyecto. Este insumo favorece el proceso de confirmar el área preliminar en la medida en que las reuniones se convocan y desarrollan con cada una de las comunidades residentes en dichas veredas, facilitando así conocer si existen a partir de las discusiones de los impactos, otras unidades territoriales donde se puedan extender dichos impactos o si se identifican de manera particular en la unidad territorial donde se efectúa la reunión.

Durante las reuniones- taller, tiene lugar la aplicación del mapa parlante técnica que ofrece la oportunidad de identificar aspectos de índole social, de infraestructura y territorial que aportan elementos para conocer si los nombres, sectores y asentamientos corresponden a la información del área preliminar o si por el contrario, se identifican nuevas unidades territoriales o fragmentación o sectorización de las existentes.

El uso de herramientas de Georeferenciación para la toma de puntos de interés es otra de las actividades de la etapa de trabajo de campo, con la que es posible avanzar en la definición de cambios en el área de influencia preliminar ya que permite cartografiar posteriormente dichos elementos y contrastarlos con la información inicial. Durante el trabajo de campo se registró dicha información en PDA (Asistente Personal Digital) mediante programa MapCam con las capas de interés para el medio social y satelitalmente se compara la información levantada mediante registro SIG, con la información identificada en campo para redefinir unidades territoriales y demás zonas asociadas al área de influencia.

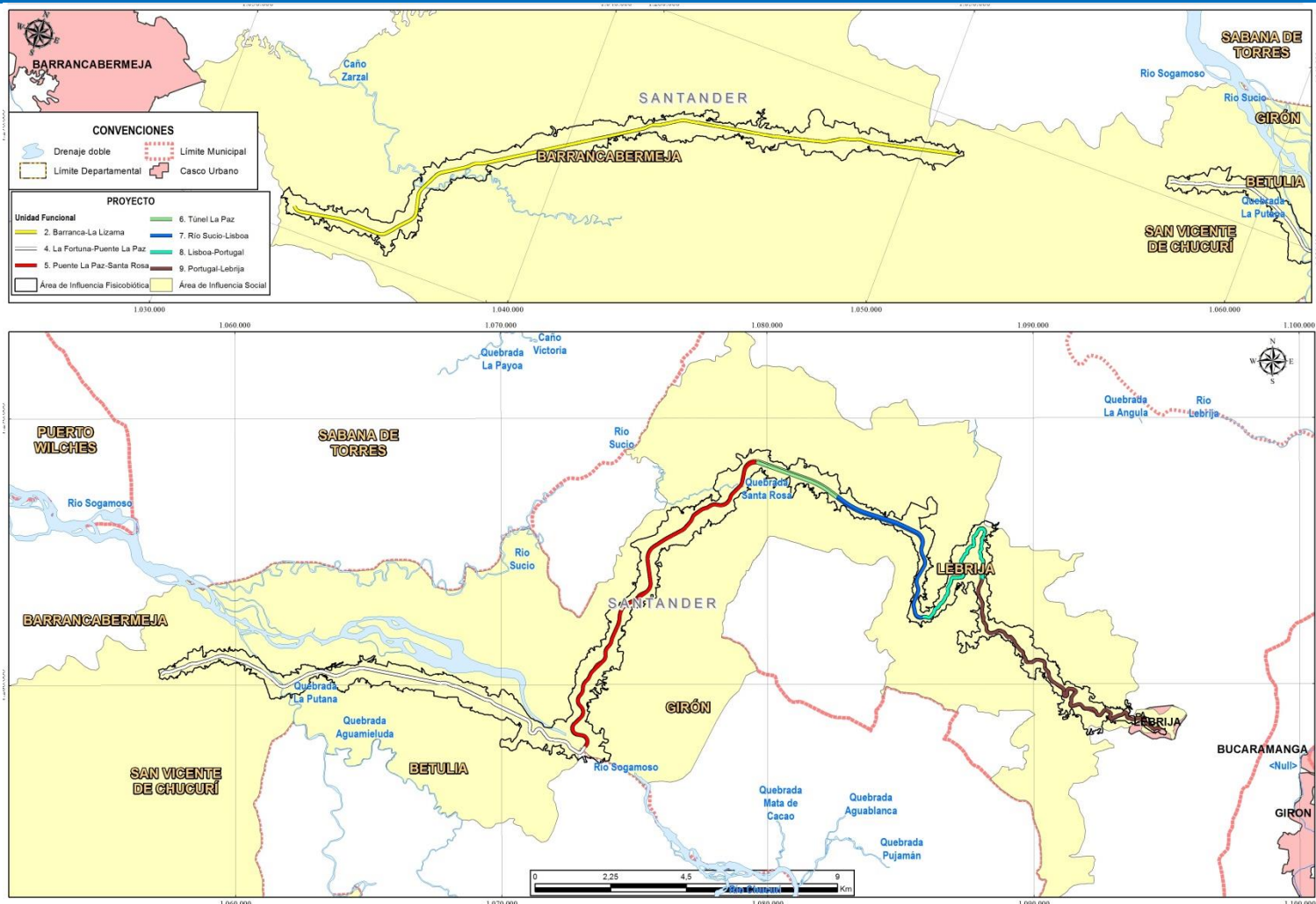
La ubicación geográfica de las actividades del proyecto tanto a nivel de corredor (construcción de vía, ampliación de segunda calzada y demás infraestructura asociada) como de intervención (ZODMES, campamentos, etc), corresponde al insumo que permite igualmente, verificar en qué unidades territoriales se llevará a cabo el proyecto o se realizará alguna actividad asociada. Por tanto, con la dinámica del afinamiento del diseño, también se surte un proceso que conduce a la obtención del área de influencia definitiva socioeconómica.

El resultado en la aplicación de las actividades y etapas anteriores muestra que el área de influencia definitiva corresponde a 28 veredas en la zona rural y 4 barrios de la zona urbana de la cabecera municipal de Lebrija, en las cuales se prevé la ocurrencia de los impactos de mayor magnitud del proyecto sobre el medio socioeconómico.

De otra parte con el proceso de evaluación de impactos se determinan aquellas áreas donde se espera la ocurrencia de impactos significativos, asociados a las expectativas, desplazamiento involuntario de población y generación de conflictos con comunidad. Dichos impactos se manifestarán especialmente en los centros poblados y caseríos a lo largo del corredor, en tanto que en las zonas se espera un nivel de significancia menor. La Figura 4-25 y la Tabla 4-7 muestran el resultado del proceso, detallando sobre el área de influencia preliminar, el área definitiva en términos de los nombres de las unidades territoriales, centro poblados y caseríos que se identificaron producto del trabajo de campo y del proceso de evaluación de impactos.

En la Tabla 4-7 se indica igualmente el patrón de asentamiento identificado por unidad territorial donde se puede apreciar que las unidades territoriales tendrán mayor significancia en sus impactos, tomando en cuenta que será más acentuado en aquellas que tengan centros poblados o caseríos.

Figura 4-25 Área de influencia definitiva socioeconómica



Fuente: Análisis Consultoría Colombiana S.A 2016.

Tabla 4-7 Descripción del area de influencia Socioeconómica definitiva

DEPARTAMENTO	UF	UNIDADES TERRITORIALES MAYORES	UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR	UNIDADES TERRITORIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA	NIVELES DE SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO DE ACUERDO CON PATRÓN DE ASENTAMIENTO
SANTANDER	2	BARRANCABERMEJA	Comuneros	Zarzal La Y	Caserío de Zarzal y zona rural dispersa
	2	BARRANCABERMEJA	San Luis	Zarzal 40	Caserío Zarzal 40 y zona rural dispersa
	2	BARRANCABERMEJA	El Zarzal	Zarzal La Gloria- Patio Bonito	Caserío de Patio Bonito
	2	BARRANCABERMEJA	Tapazón	Tapazón	Rural disperso
	3-4	BARRANCABERMEJA	La Fortuna	La Fortuna	Centro Poblado
	3-4	SAN VICENTE DE CHUCURÍ	Vizcaína	La Lisama 2	Caserío y zona rural dispersa
	3-4	BETULIA	Casa de Barro (La Putana)	Puente la Putana Casa de Barro	Todas las unidades corresponden a centros poblados y/o caseríos de la zona.
	3-4	BETULIA	La Putana Sector Tienda Nueva	El Peaje Tienda Nueva	
	3-4	BETULIA	La Playa	La Playa Sector El Puente	
	5-6-7	GIRÓN	Marta	Marta	Centro poblado y zona rural dispersa
	5-6-7	LEBRIJA	San Silvestre	San Silvestre	Rural disperso
	5-6-7	LEBRIJA	Girona	Girona	Rural disperso
	5-6-7	LEBRIJA	Canoas	Canoas	Rural disperso
	5-6-7	LEBRIJA	Cristal	Cristal	Rural disperso
	5-6-7	LEBRIJA	Líbano	Líbano	Caserío y rural disperso
	5-6-7	LEBRIJA	Lisboa	Lisboa	Centro poblado y zona rural dispersa
	5-6-7	LEBRIJA	Angelinos	Angelinos Bajos	Rural disperso
	8	LEBRIJA	La Floresta	Angelinos Altos	Rural disperso
	8	LEBRIJA	Pórtico	Portugal	Centro poblado y zona rural dispersa
	9	LEBRIJA	San Lorenzo		
	9	LEBRIJA	Portugal		
	9	LEBRIJA	La Cuchilla	Parcelaciones el Kacique- La Cuchilla	Rural disperso
	9	LEBRIJA	San Benito	San Benito	Rural disperso
	9	LEBRIJA	San Nicolás alto	San Nicolás alto	Centro poblado y rural dispersa
	9	LEBRIJA	San Nicolás Bajo	San Nicolás Bajo	Centro poblado
	9	LEBRIJA	Mirabel	Mirabel	Centro poblado y rural disperso
	9	LEBRIJA	Santo Domingo	Santo Domingo	Rural disperso
	9	LEBRIJA	Vereda Betania	Campestre Real	Nucleado
	9	LEBRIJA	Casco urbano de Lebrija	Campo Alegre I	Nucleado
	9	LEBRIJA	Casco urbano de Lebrija	Campo Alegre III	Nucleado
	9	LEBRIJA	Casco urbano de Lebrija	La Esmeralda	Nucleado
1 departamento		5 municipios	28 unidades territoriales menores más el casco urbano de Lebrija	32 unidades territoriales menores (28 veredas y cuatro barrios del casco urbano de Lebrija).	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016