

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO **“CONSTRUCCIÓN DE LA SUBESTACIÓN TERMINAL Y LÍNEA** **ASOCIADA A 115 kV”**

CAPÍTULO 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL **PROYECTO**

ACÁPITE 3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

3.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	5
3.5	Zonificación ambiental	5
3.5.1	Metodología	5
3.5.2	Zonificación medio abiótico	8
3.5.2.1	Estabilidad geotécnica	8
3.5.2.2	Aptitud de uso de los suelos	11
3.5.2.3	Amenaza por inundación	13
3.5.2.4	Superposición de mapas asociados a los atributos del medio abiótico	14
3.5.3	Zonificación medio biótico	16
3.5.3.1	Criterios para determinar la sensibilidad e importancia de ecosistemas terrestres	16
3.5.3.2	Sensibilidad media	19
3.5.3.3	Sensibilidad baja	19
3.5.3.4	Sensibilidad muy baja	19
3.5.4	Zonificación medio socioeconómico	19
3.5.4.1	Organización comunitaria	20
3.5.4.2	Actividades económicas	23
3.5.4.3	Infraestructura residencial, social y productiva	25
3.5.4.4	Superposición de criterios asociados a los atributos del medio socioeconómico	28
3.5.5	Determinación de la zonificación ambiental para el área de influencia del proyecto	30
3.5.5.1	Elementos de sensibilidad dominante o especial (marco normativo)	30
3.5.5.2	Resultado de la zonificación ambiental	33
3.5.5.2.1	Categoría de muy baja sensibilidad	35
3.5.5.2.2	Categoría de baja sensibilidad	35
3.5.5.2.3	Categoría de media sensibilidad	35
3.5.5.2.4	Categoría de alta sensibilidad	35
3.5.5.2.5	Categoría de muy alta sensibilidad	35
	BIBLIOGRAFÍA	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Rangos de Sensibilidad ambiental	5
Tabla 3-2 Rangos de importancia ambiental	6
Tabla 3-3 Categorías de interacción entre sensibilidad e importancia (S/I)	7
Tabla 3-4 Factores, categorías y valoración para la zonificación geotécnica	8
Tabla 3-5 Rangos de clasificación de estabilidad geotécnica	9
Tabla 3-6 Niveles de sensibilidad e importancia según la estabilidad geotécnica	9
Tabla 3-7 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental de la estabilidad geotécnica para las áreas de influencia	10
Tabla 3-8 Rangos de sensibilidad e importancia en el uso potencial de los suelos	11
Tabla 3-9 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental del uso potencial del suelo para las áreas de influencia	12
Tabla 3-10 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental por amenaza de inundación para las áreas de influencia	14
Tabla 3-11 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio abiótico	14
Tabla 3-12 Resultado de la zonificación ambiental del medio abiótico	15
Tabla 3-13 Valores de sensibilidad e importancia para las coberturas de la tierra en el área de influencia del estudio	16
Tabla 3-14 Resultado de la zonificación ambiental del medio biótico	17
Tabla 3-15 Niveles de sensibilidad para la organización comunitaria	20
Tabla 3-16 Resultado de la valoración de sensibilidad para la organización comunitaria	21
Tabla 3-17 Niveles de sensibilidad para las actividades económicas	23
Tabla 3-18 Resultado de la valoración de sensibilidad para las actividades económicas	24
Tabla 3-19 Niveles de sensibilidad para la infraestructura residencial, social y económica	26
Tabla 3-20 Resultado de la valoración de sensibilidad para la infraestructura residencial, social y productiva	26
Tabla 3-21 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio socioeconómico	28
Tabla 3-22 Niveles de sensibilidad/ importancia definidas para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto	30
Tabla 3-23 Categorías de sensibilidad / importancia para áreas de manejo especial y marco normativo	31
Tabla 3-24 Distancias de seguridad EDS que suministran gas natural vehicular comprimido - GNVC	32
Tabla 3-25 Resultado de la zonificación ambiental del proyecto	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 Determinación de la zonificación ambiental (ZA)	7
Figura 3-2 Elementos y variables evaluadas en el medio abiótico.....	8
Figura 3-3 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la estabilidad geotécnica	10
Figura 3-4 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental del uso potencial del suelo	12
Figura 3-5 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental por amenaza de inundación	13
Figura 3-6 Mapa de zonificación ambiental del medio abiótico	15
Figura 3-7 Mapa de zonificación ambiental del medio biótico	18
Figura 3-8 Elementos y variables evaluadas en el medio socioeconómico.....	20
Figura 3-9 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la organización comunitaria	22
Figura 3-10 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de las actividades económicas.....	25
Figura 3-11 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la infraestructura residencial, social y productiva	27
Figura 3-12 Mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico	29
Figura 3-13 Mapa de zonificación ambiental del proyecto.....	34

LISTA DE ANEXOS

Anexo Cap. 1: Oficios y Aspectos legales, SDP
 Anexo Cap. 9: Estudio riesgo EDS_UNAL

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5 Zonificación ambiental

La zonificación ambiental consiste en la definición de unidades homogéneas que se conforman a partir de la integración de diferentes criterios, que van desde las características físicas y bióticas que conforman el sistema hasta las interacciones socioeconómicas del entorno (Balaguer *et al.*, 2008; Varghesea *et al.*, 2008).

A continuación, se presenta la zonificación ambiental realizada para el área de desarrollo del proyecto, la cual se basa en el análisis de la legislación ambiental vigente aplicada a las áreas de influencia del proyecto, así como a la caracterización y descripción integral de las variables para los medios abiótico, biótico y socioeconómico realizada en los numerales 3.2, 3.3 y 3.4 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.5.1 Metodología

Para el estudio se definió la sensibilidad¹ (S) e importancia² (I) de las unidades del medio abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, a partir de la selección de atributos para cada medio. Para el análisis de sensibilidad e importancia se formularon matrices de doble entrada para la toma de decisiones, estableciendo valores para la calificación de sensibilidad e importancia a partir de los rangos de calificación establecidos a continuación:

- **Sensibilidad**

De acuerdo con la metodología de zonificación empleada, la valoración de la sensibilidad se define en cinco (5) categorías según la capacidad de asimilación o no de una intervención, así como la manifestación que tenga el medio para recuperarse o volver a su estado original. Ver Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Rangos de Sensibilidad ambiental

Nivel de sensibilidad	Valor	Descripción
MUY ALTA	5	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son muy intolerantes a la perturbación con muy baja o ninguna capacidad de recuperación en el largo plazo.
ALTA	4	Elemento natural, comunidad o ecosistema susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo, en las que se deben adoptar medidas de manejo
MEDIA O MODERADA	3	Elemento natural, comunidad o ecosistema moderadamente susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente leves. Son moderadamente tolerantes a la perturbación con capacidad de recuperación en el mediano plazo, mediante la adopción de medidas de manejo.
BAJA	2	Elemento natural, comunidad o ecosistema poco susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes.

¹ Sensibilidad: Capacidad intrínseca del elemento natural, comunidad o ecosistema que lo hace más o menos susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas a él. Ecopetrol S.A., 2013.

² La Importancia ambiental de un elemento natural, comunidad o ecosistema está dada por la capacidad de ofrecer o prestar bienes o servicios sociales, económicos, culturales y/o ambientales al entorno en el que se encuentre, ya sean estos de soporte, regulación o provisión. Ecopetrol S.A., 2013.

Nivel de sensibilidad	Valor	Descripción
		Son tolerantes a la perturbación con buena capacidad de recuperación en el mediano plazo de forma natural.
MUY BAJA	1	Elemento natural, comunidad o ecosistema muy poco susceptible a ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas relativamente fuertes

Fuente: Ajustado de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A., 2013.

• Importancia

La importancia se define de igual manera que la sensibilidad, en cinco (5) categorías, según la capacidad de ofrecer o prestar bienes o servicios ambientales, sociales, económicos o culturales al territorio. Ver Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Rangos de importancia ambiental

Nivel de importancia	Valor	Descripción
MUY ALTA	5	Muy alta importancia (5): Elemento natural, comunidad o ecosistema con muy alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración pierden su capacidad de oferta en el corto plazo, poniendo en muy alto riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema.
ALTA	4	Alta importancia (4): Elemento natural, comunidad o ecosistema con alta capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema en el corto plazo.
MEDIA O MODERADA	3	Moderada importancia (3): Elemento natural, comunidad o ecosistema con moderada capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración puede poner en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que se altera ligeramente su capacidad de oferta en el corto plazo, reflejando una disminución en tal capacidad.
BAJA	2	Baja importancia (2): Elemento natural, comunidad o ecosistema con baja capacidad de generar y ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración no pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema, dado que no se ve alterada su capacidad de oferta en el corto plazo.
MUY BAJA	1	Muy baja importancia (1): Elemento natural, comunidad o ecosistema con muy baja capacidad de generar u ofrecer bienes o servicios sociales y/o ambientales al medio que lo rodea, por lo que ante cualquier alteración no pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema puesto no presentan variación en su potencial.

Fuente: Ajustado de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A., 2013.

• Criterios para valoración cualitativa y cuantitativa

De acuerdo con la secuencia metodológica y operativa de la zonificación, una vez realizadas las calificaciones de los niveles de sensibilidad e importancia ambiental, se determinaron los grados de interrelación sensibilidad/importancia (S/I), las cuales permiten establecer la zonificación del componente evaluado. La relación (S/I) estaría dada con base en la interacción de niveles que se presentan en la Tabla 3-3.

En el **Capítulo 1 Generalidades**, se puede consultar la secuencia metodológica empleada para el desarrollo de la zonificación ambiental del proyecto.

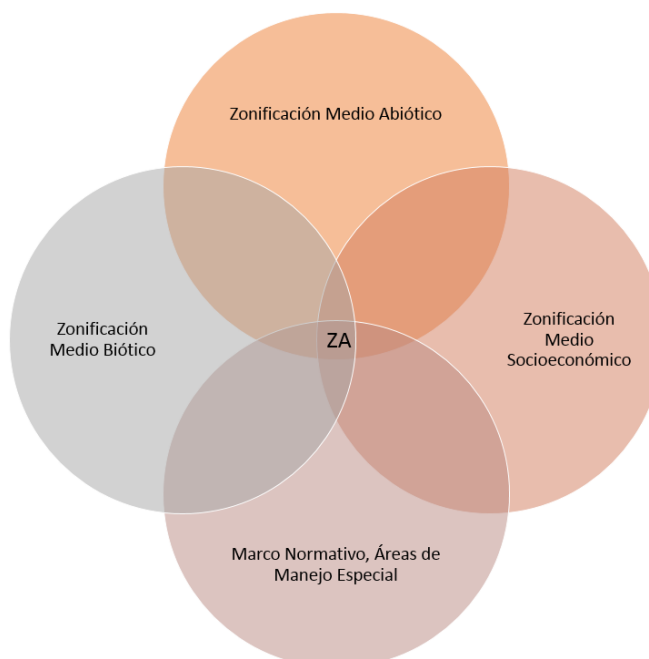
Tabla 3-3 Categorías de interacción entre sensibilidad e importancia (S/I)

			NIVEL DE SENSIBILIDAD				
			MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
		Valor	5	4	3	2	1
NIVEL DE IMPORTANCIA	MUY ALTA	5					
	ALTA	4					
	MEDIA	3					
	BAJA	2					
	MUY BAJA	1					

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. (2013), modificado por Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Posteriormente, se realiza la integración de todos los componentes por medio de la superposición de mapas temáticos, incluyendo las áreas de manejo especial, definidas en el POT de Bogotá, la norma urbana del distrito, los lineamientos ambientales de operación estratégica del corredor ecológico del río Fucha, amenazas por inundación, valle aluvial del río Bogotá y sus afluentes, y demás áreas ambientales y/o socioculturales de manejo especial establecidas en la normatividad nacional y distrital (ver Figura 3-1). De esta manera, se obtiene la zonificación ambiental del área del proyecto.

Figura 3-1 Determinación de la zonificación ambiental (ZA)



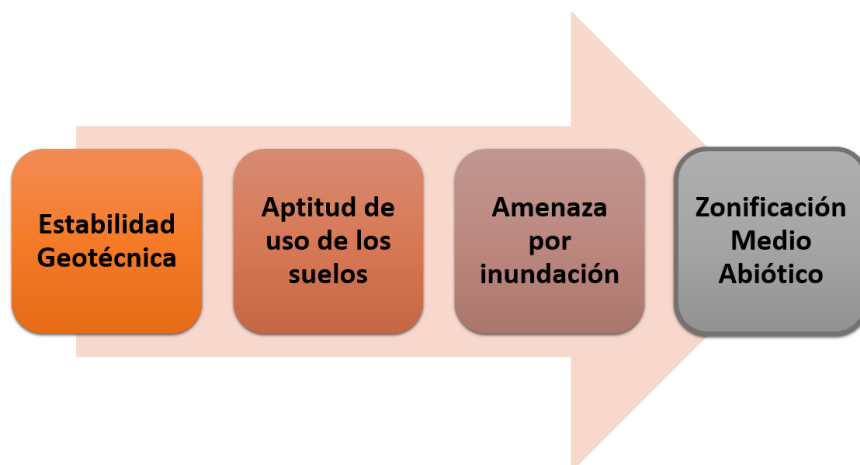
Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Los elementos y variables evaluados por cada componente (medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico y cultural) se presentan a continuación.

3.5.2 Zonificación medio abiótico

Para determinar la zonificación ambiental desde el punto de vista abiótico, se tomaron 3 variables, las cuales se pudieron materializar a partir de la caracterización de los aspectos específicos del área de influencia del Proyecto realizada en el Capítulo 3.2.

Figura 3-2 Elementos y variables evaluadas en el medio abiótico



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.2.1 Estabilidad geotécnica

La estabilidad geotécnica tiene por objeto estudiar la estabilidad o inestabilidad de un terreno, bajo condiciones geomecánicas, morfológicas, tectónicas, inclinación de las laderas, hídricas, erosivas, litológicas, climáticas y antrópicas. La estabilidad geotécnica para el área de desarrollo del proyecto se evalúa en detalle en el Capítulo 3, numeral 3.2.9 Geotecnia. A manera de resumen, en la Tabla 3-4 se presentan los factores y categorías de valoración empleados, mientras que la Tabla 3-5 presenta los rangos de calificación establecidos para la valoración realizada según características del área de desarrollo del proyecto.

Tabla 3-4 Factores, categorías y valoración para la zonificación geotécnica

FACTOR	DESCRIPCIÓN	PESO / VALOR
Geomorfología	Unidades morfogenéticas	2
Geología	Tipo de Material	2
Cobertura Vegetal	Tipo de cobertura de la tierra presente en la zona	2
Suelos	Clases agrológicas	2
Pendientes	Angulo de inclinación del terreno	2
Hidrología	Susceptibilidad a inundabilidad	1
Hidrogeología	Tipo de acuífero	1
Sismicidad	Valores de aceleración sísmica del área / Afectación por fallas y estructuras geológicas	1
Pluviosidad	Pluviosidad media anual	1
TOTAL		14

Fuente: Ambalagan 1992, Wischmeier y Smith, 1978, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

Tabla 3-5 Rangos de clasificación de estabilidad geotécnica

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	RANGO DE VALORES	NOMENCLATURA
Muy Alta	< 4,9	ZEGMA
Alta	5,0 – 7,0	ZEGA
Moderada	7,1 – 8,4	ZEGM
Baja	8,5 – 10,5	ZEGB
Muy Baja	10,6 >	ZEGMB

Fuente: Ambalagan, 1992, modificado por Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2018

Teniendo en cuenta la estabilidad geotécnica que presenta el área y la metodología de zonificación ambiental empleada, se definió la sensibilidad e importancia de la estabilidad geotécnica que presenta el área de influencia del proyecto; dicha valoración es inversa a la estabilidad geotécnica que presenta el área, ya que, a mayor estabilidad la sensibilidad e importancia es menor debido a la capacidad que presenta el terreno para soportar el proyecto.

A partir de los rangos definidos en la estabilidad geotécnica, se homologaron los niveles de sensibilidad para la integración de dicha variable con los demás ítems del medio abiótico evaluadas en la zonificación ambiental, tal como se presenta en la Tabla 3-6.

Tabla 3-6 Niveles de sensibilidad e importancia según la estabilidad geotécnica

RANGO DE ESTABILIDADGEOTÉCNICA	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	NIVEL DE CALIFICACIÓN
Estabilidad Muy Baja (ZEGMB)	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta (5)
Estabilidad Baja (ZEGB)	Alta	Alta	Alta (4)
Estabilidad Moderada (ZEGM)	Media	Media	Media (3)
Estabilidad Alta (ZEGA)	Baja	Baja	Baja (2)
Estabilidad Muy Alta (ZEGMA)	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja (1)

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

En el 99% de área de influencia del proyecto, se identificó una topografía a nivel con pendientes de 0 a 3 %, asociadas a una geomorfología antropizada correspondiente a campos de llenos; con una amenaza sísmica media, y sin procesos erosivos de tipo hídrico activos o que puedan llegar a ocurrir, debido a la canalización del río Fucha y las coberturas existentes del suelo. Dichas características geotécnicas y morfológicas hacen que las condiciones de estabilidad sean muy favorables para el desarrollo de las estructuras planteadas, estableciendo el área de influencia directa del proyecto en rangos de sensibilidad e importancia por estabilidad geotécnica entre Baja (31,29%) y Media (68,71%). Ver Tabla 3-7 y Figura 3-3.

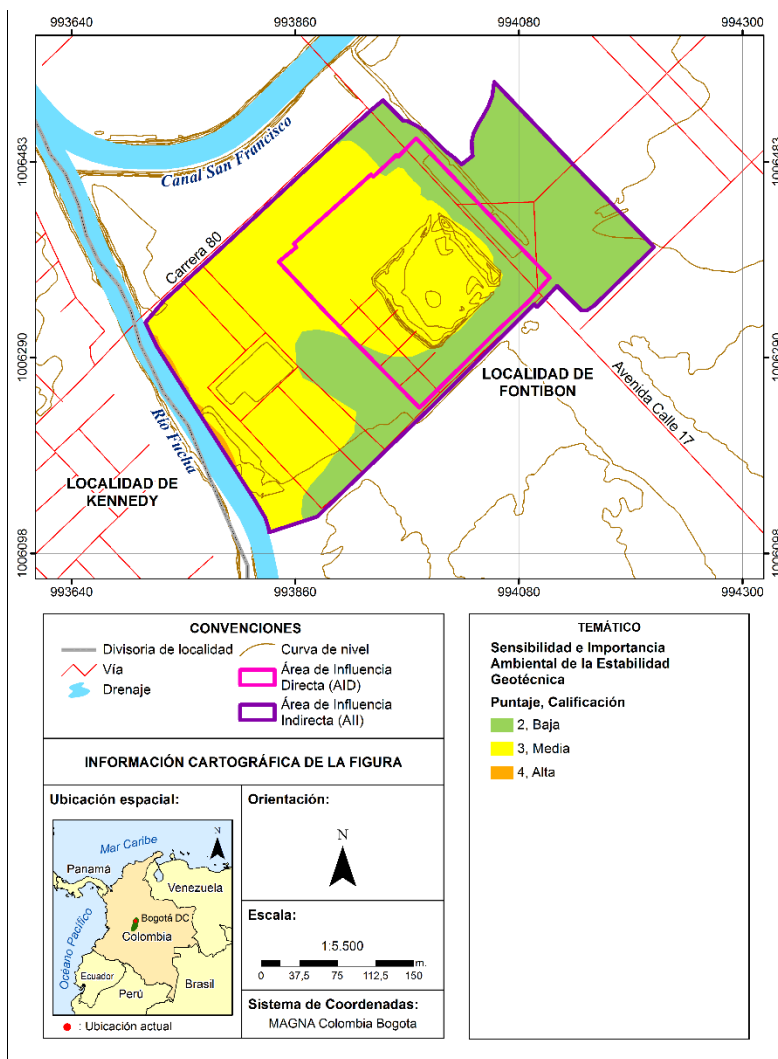
La sensibilidad e importancia de carácter Alta, se presenta únicamente en el área de influencia indirecta (0,96%), asociada a pendientes ligeramente escarpadas (25-50%) a fuertemente inclinadas (12 a 25%), con una consolidación de materiales baja, ubicadas en unidades geomorfológicas de albardones o dique natural relacionadas al río Fucha.

Tabla 3-7 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental de la estabilidad geotécnica para las áreas de influencia

NIVEL DE CALIFICACIÓN	Área de Influencia Directa		Área de Influencia Indirecta	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Baja	1,121	31,29	3,381	47,11
Media	2,460	68,71	3,726	51,92
Alta	-	0,00	0,069	0,96
TOTAL GENERAL	3,581	100	7,177	100

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-3 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la estabilidad geotécnica



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.2.2 Aptitud de uso de los suelos

A partir de la determinación del uso potencial del suelo realizado en el capítulo 3- numeral 3.2.3.1.3 capacidad de uso de la tierra del presente estudio se estableció el nivel de sensibilidad e importancia de los suelos.

La sensibilidad del uso del suelo fue evaluada empleando como criterio conceptual la clasificación agrológica y las características que determinan su aptitud de uso, mientras que su importancia se determina con base en la valoración de las principales características que permiten suministros de bienes y/o servicios ambientales al entorno. El valor de la importancia disminuirá en la medida que se presenten limitaciones que propicien la dificultad para el establecimiento o desarrollo de actividades; es decir, las tierras de mejores condiciones de fertilidad natural, más profundas, con menores limitantes edáficos o del medio, por ejemplo, serán de mayor importancia; mientras que los suelos distribuidos en fuertes pendientes y limitados por profundidad efectiva serán percibidos por una baja importancia, al igual que zonas urbanas.

En la Tabla 3-8 se presenta los niveles de sensibilidad e importancia definidos para el uso potencial del suelo, y su respectiva interacción de calificación.

Tabla 3-8 Rangos de sensibilidad e importancia en el uso potencial de los suelos

CLASE AGROLÓGICA	SENSIBILIDAD	IMPORTANCIA	NIVEL DE CALIFICACIÓN
VIII	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta (5)
VII	Alta	Media	Alta (4)
VI	Media	Media	Media (3)
V	Muy Alta	Alta	Muy Alta (5)
IV	Media	Baja	Media (3)
III	Media	Muy Baja	Baja (2)
II	Muy Baja	Baja	Baja (2)
I	Muy Baja	Muy Baja	Muy Baja (1)

Fuente: A partir del Estudio de Impacto Ambiental "Subestación Tesalia 230 kV y Líneas de Transmisión Tesalia Altamira y Reconfiguración Betania Jamondino" Empresa de Energía de Bogotá. Elaborado por Consultoría Colombiana S.A., 2013

De esta manera, y de acuerdo con la interacción entre la sensibilidad e importancia el uso potencial del suelo se ve representado en el área de influencia del proyecto por las clases agrológicas **V** y **VI**, así como zonas urbanas (**ZU**) que incluye zonas antropogénicas de intervención, infraestructura vial, construcciones urbanas y zonas verdes urbanas. En relación con estos aspectos, el área de influencia directa del proyecto presenta en el 70,12% del área una sensibilidad e importancia muy baja, asociada a suelos con capacidad de uso adscrito a categorías de suelo urbano, comercial, industrial y residencial; mientras que el 29,88% del área de influencia directa presenta un rango de sensibilidad e importancia media, relacionada a suelos antrópicos con potencialidad agropecuaria limitada y de vocación urbana.

Cabe mencionar que la sensibilidad e importancia Muy Alta, se localiza únicamente en el área de influencia indirecta del proyecto, representando el 6,82% de su área. Dicha categoría corresponde a condiciones pedogenéticas intrínsecas, con un uso actual denominado como áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, con potencialidad para la conservación y/o recuperación de la naturaleza por ubicarse en cercanía a la ronda hídrica del río Fucha.

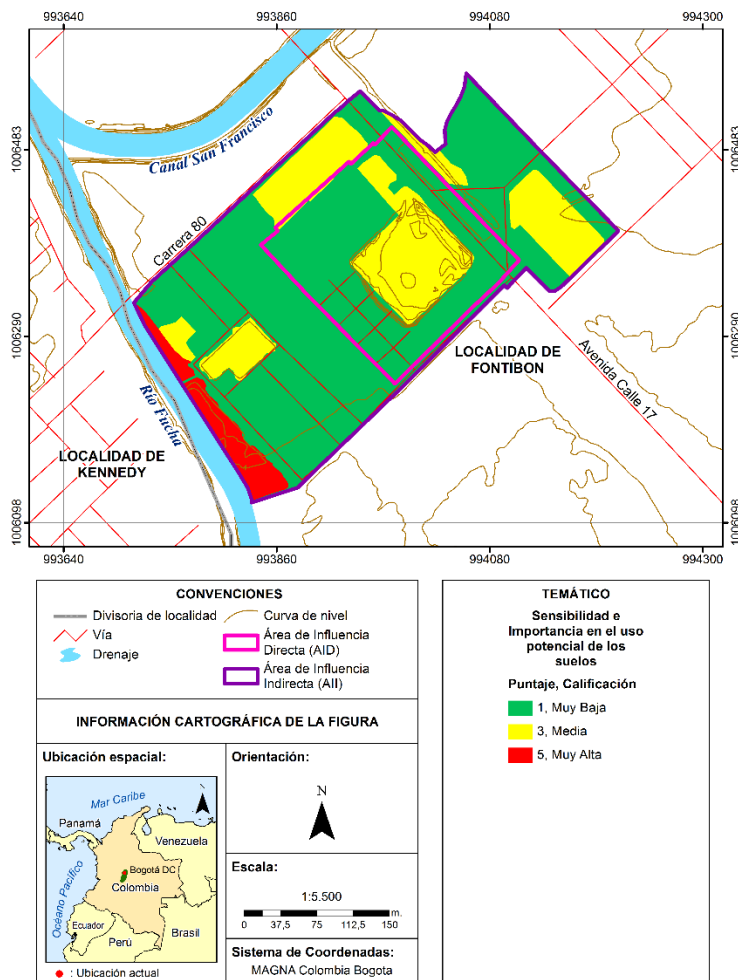
En la Tabla 3-9 se define el rango de calificación del componente, mientras que su representación gráfica de las áreas para el proyecto se presenta en la Figura 3-4.

Tabla 3-9 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental del uso potencial del suelo para las áreas de influencia

NIVEL DE CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - AII		ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA - AID	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Muy Alta	0,490	6,82	-	-
Media	1,569	21,86	1,070	29,88
Muy Baja	5,119	71,32	2,511	70,12

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-4 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental del uso potencial del suelo



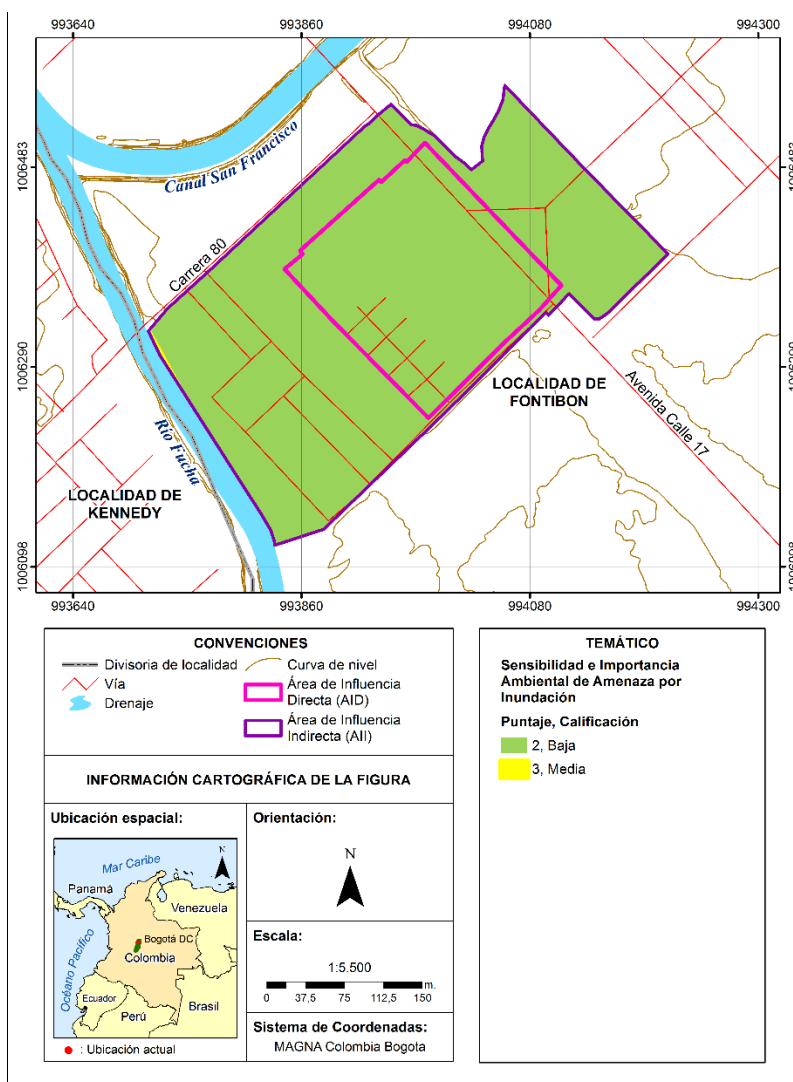
Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.2.3 Amenaza por inundación

Para determinar la sensibilidad e importancia atribuida a la amenaza por inundación, se tomó de forma directa la delimitación dada en el capítulo 3.2 numeral 3.2.1.4.2, según la susceptibilidad que representa el nivel de la amenaza; es decir, a mayor categoría de amenaza, mayor nivel de importancia y sensibilidad presenta.

Con base a lo descrito y el análisis desarrollado, el área de influencia del proyecto presenta una sensibilidad e importancia baja a media por amenaza de inundación, ya que las corrientes hídricas cercanas al área de desarrollo del proyecto (río Fucha y Canal San Francisco), presentan obras de canalización que permiten un mejor tránsito de las aguas lluvias y sedimentos, mitigando la susceptibilidad a la inundación y por ende su sensibilidad e importancia. Ver Figura 3-5 y Tabla 3-10.

Figura 3-5 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental por amenaza de inundación



Fuente: Cartografía geológica detallada, Sistema de información para la gestión del riesgo y cambio climático (SIRE), modificado por INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Tabla 3-10 Resultado de la valoración de sensibilidad e importancia ambiental por amenaza de inundación para las áreas de influencia

NIVEL DE CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - AII		ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA - AID	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Media	0,020	0,28	-	-
Baja	7,157	99,72	3,581	100

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.2.4 Superposición de mapas asociados a los atributos del medio abiótico

Como resultado de la integración espacial de los componentes analizados (estabilidad geotécnica, aptitud de uso de los suelos y amenaza por inundación), se genera el mapa intermedio de zonificación ambiental del medio abiótico; dicho mapa nos proporciona información de sectores críticos, sensibles o vulnerables desde el punto de vista físico. Para tal efecto se tuvo en cuenta el valor máximo (15) y mínimo (3) de calificación que se podría obtener de la suma de los tres componentes evaluados, estableciendo los rangos de valoración establecidos en la Tabla 3-11).

Tabla 3-11 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio abiótico

RANGO	NIVEL DE CALIFICACIÓN
3 a 5	MUY BAJA
6 a 8	BAJA
9 a 11	MEDIA
12 a 13	ALTA
14 a 15	MUY ALTA

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

En la Tabla 3-12 se presentan las áreas obtenidas para la zonificación ambiental del medio abiótico en el área de influencia del proyecto, las cuales se representan geográficamente en la Figura 3-6.

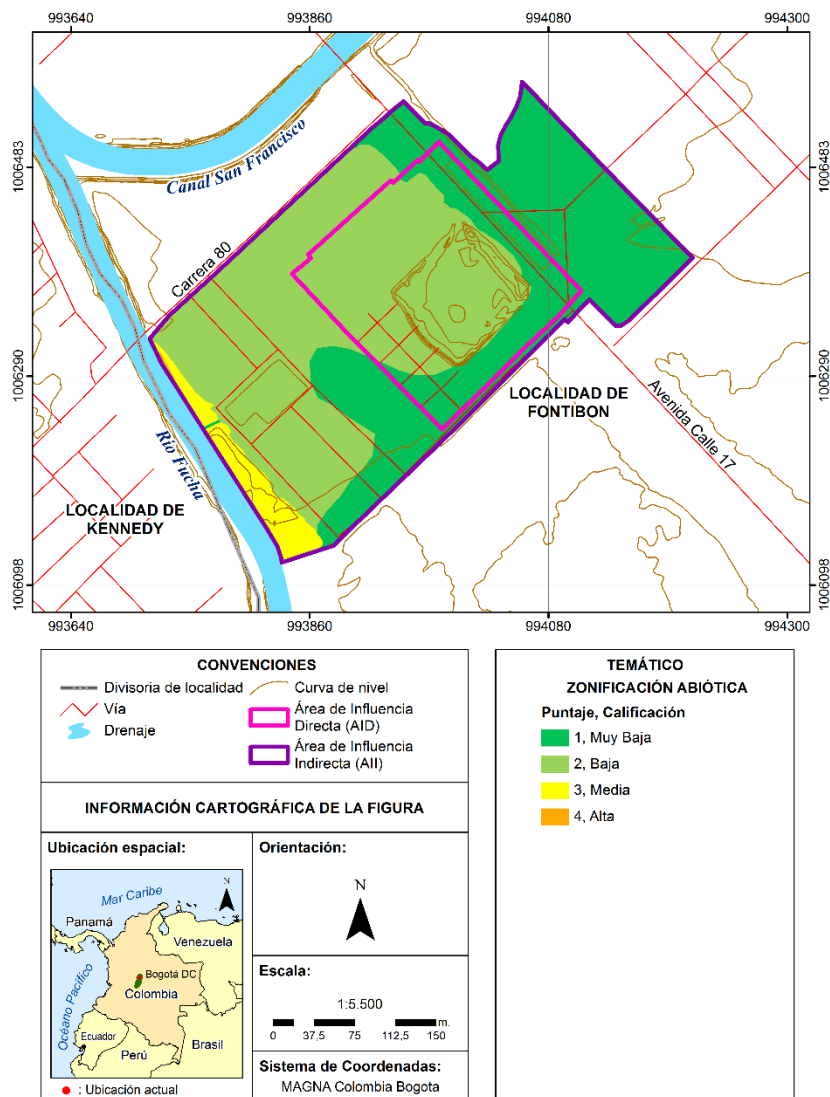
Las áreas de sensibilidad e importancia alta y media se localizan en el área de influencia indirecta, abarcando 0,22% y 6,54% respectivamente; estas valoraciones corresponden a suelos altamente sensibles, intolerantes a la perturbación y con una capacidad de oferta de bienes y servicios alta por tener potencialidad de uso como suelo de protección, dichas características, sumadas a un rango de sensibilidad e importancia por estabilidad geotécnica y amenaza por inundación media, conllevan a establecer una valoración de zonificación final en las categorías de Alta y Media.

Por su parte, los niveles de zonificación con sensibilidad e importancia Bajas y Muy Bajas predominan en el área de influencia del proyecto, viéndose distribuidas respectivamente en porcentaje con 46,20% y 47,04% para el AII, representando en el AID el 68,71% (baja) y el 31,29% (muy baja). El resultado de dicha zonificación se asocia a valoraciones bajas por amenazas de inundación, con estabilidad geotécnica media y alta, con sensibilidad e importancia en el uso potencial de los suelos muy baja y media por ubicarse sobre planicies antropogénicas con capacidad y vocación de uso urbano; estas interacciones reflejan desde el componente físico áreas con aptitudes altas a moderadas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 3-12 Resultado de la zonificación ambiental del medio abiótico

NIVEL DE CALIFICACIÓN	Área de Influencia Directa		Área de Influencia Indirecta	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Muy Baja	1,121	31,29	3,376	47,04
Baja	2,460	68,71	3,316	46,20
Media	-	-	0,470	6,54
Alta	-	-	0,016	0,22
Total	3,581	100	7,177	100

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-6 Mapa de zonificación ambiental del medio abiótico


Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.3 Zonificación medio biótico

En la zonificación del componente ambiental en el medio biótico, se evalúa la sensibilidad e importancia que presentan las coberturas bajo el área de influencia (AID-AII) definida para el desarrollo del proyecto, la sensibilidad e importancia se evaluó a partir de las categorías de importancia; Muy alta, alta, media, baja y muy baja. Dado que las características de las coberturas identificadas en el área de influencia (AID-AII) corresponden a áreas que han sido intervenidas y posteriormente arterializadas, se establece un análisis a partir de su función en el medio biótico. Considerando lo anterior, se establece que una cobertura con alto grado de conservación e importancia ecológica se clasifica en la categoría más alta (muy alta), en cuanto a una cobertura que se ha modificado, con una menor oferta e importancia ecológica se establece como un calificativo bajo (Muy baja).

Para la construcción de la zonificación en el medio biótico, se han establecido los calificativos a partir de la definición de coberturas de la tierra con base a la clasificación CORINE Land Cover, adaptada para Colombia³, en esta clasificación se agrupan siete (7) unidades de cobertura incluidas en el primer nivel de clasificación (Territorios artificializados), estos corresponden a: Tejido urbano continuo, Zonas industriales o comerciales, Red vial y terrenos asociados, Zonas de disposición de residuos, Otras zonas verdes urbanas, Parques urbanos, Rondas de cuerpos de agua en zonas verdes. Dichas coberturas se interpretaron y definieron hasta el nivel cuatro (IV) de la leyenda CORINE Land Cover.

3.5.3.1 Criterios para determinar la sensibilidad e importancia de ecosistemas terrestres

En Tabla 3-13 se muestran los valores obtenidos para cada unidad de cobertura, considerando la valoración de sensibilidad e importancia, de acuerdo con la clasificación establecida. Los criterios de calificación expuestos partieron de la función ecosistémica que puedan brindar las coberturas, siendo este el parámetro de evaluación para el medio biótico.

Tabla 3-13 Valores de sensibilidad e importancia para las coberturas de la tierra en el área de influencia del estudio

COBERTURAS DE LA TIERRA PARA EL AI						
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Sensibilidad biótica	Importancia biótica	CALIFICACIÓN
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo		Muy baja	Muy baja	1
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales		Muy baja	Muy baja	1
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y terrenos asociados	Muy baja	Baja	2
	1.3 Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.2 Zonas de disposición de residuos		Muy baja	Muy baja	1
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1. Zonas verdes urbanas	1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas	Muy baja	Muy baja	1

³ IDEAM. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D. C., 2010. 72p

COBERTURAS DE LA TIERRA PARA EL AI						
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Sensibilidad biótica	Importancia biótica	CALIFICACIÓN
			1.4.1.5. Parques urbanos	Muy baja	Muy baja	1
			1.4.1.6. Rondas de cuerpos de agua de zonas verdes	Media	Media	3

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

En la Tabla 3-14, se muestra la representatividad en términos de área para sensibilidad e importancia biótica en el área de influencia definida para el estudio, se puede identificar que aquellas coberturas con una sensibilidad e importancia biótica Muy baja abarcan en el AID del proyecto 66,67%, mientras que para el AI representan el 72,27%, están mayormente representadas por coberturas de tejido urbano continuo, Zonas de disposición de residuos, zonas industriales o comerciales, Otras zonas verdes urbanas y parques urbanos. Le sigue a esta categoría áreas con sensibilidad e importancia Baja (27,73% para el AID y 26,57% para el AI), donde se incluyen las coberturas de Red vial y terrenos asociados. Las áreas con una sensibilidad e importancia media solo se ubican en el AI, y están representadas en el 0,49 ha, correspondientes al 6,76%, con la cobertura de Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas, para el área de influencia definida para el proyecto, estas áreas se ubican en la margen del Río Fucha, categorizadas en la cobertura de; Rondas de cuerpos de agua de zonas verdes.

Las áreas de importancia biótica son aquellas que brindan servicios de tipo ecosistémico, considerando las características de la cobertura como un complejo de especies de flora y fauna que benefician poblaciones humanas y regulan el funcionamiento del ecosistema.

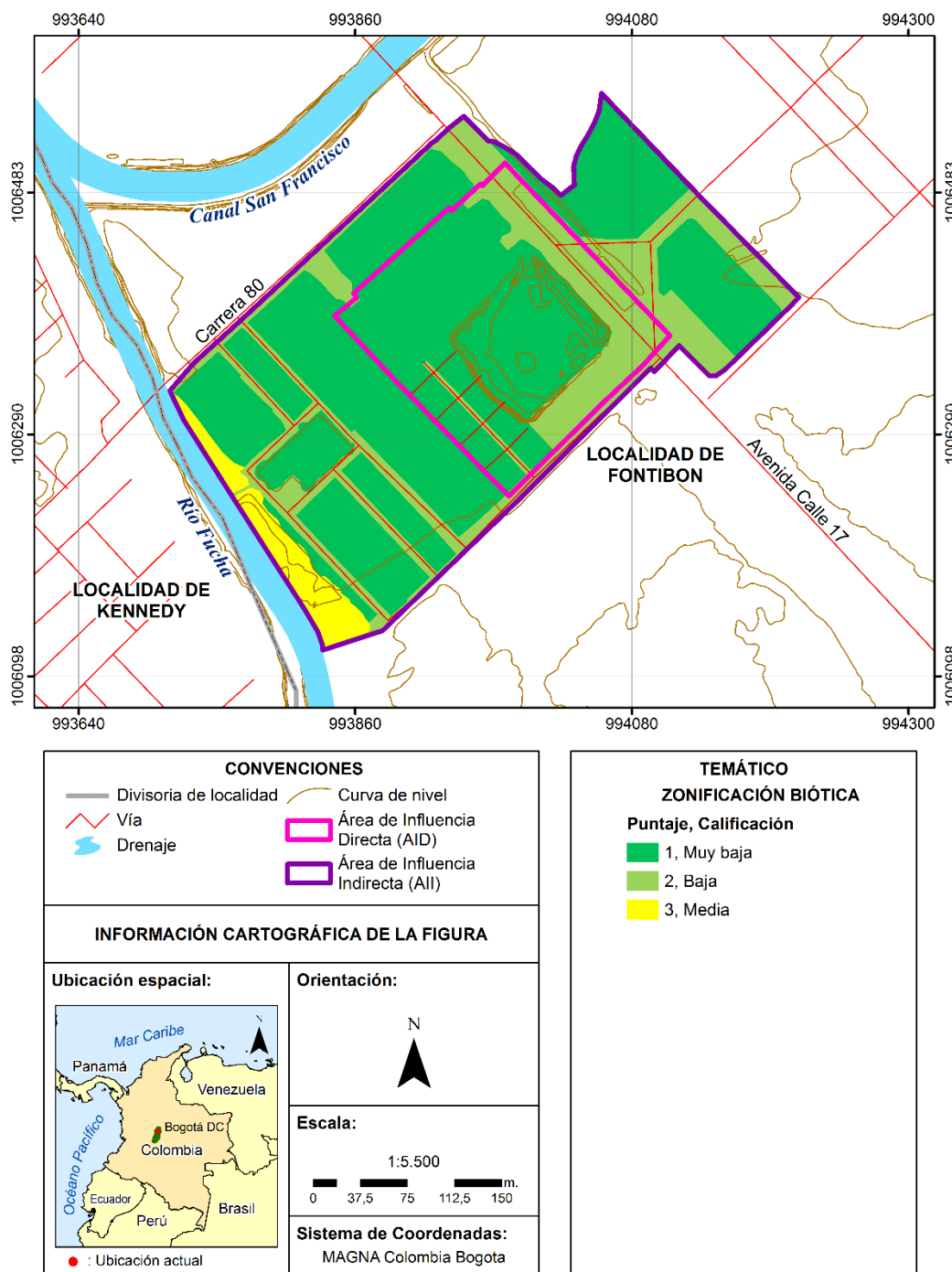
En la Figura 3-7 se puede observar la distribución de la zonificación ambiental definida para el medio biótico, considerando cada una de las categorías de sensibilidad e importancia definidas para el área de influencia en la que se desarrolla el presente estudio.

Tabla 3-14 Resultado de la zonificación ambiental del medio biótico

NIVEL DE CALIFICACIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA - AI		ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA - AID	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Muy baja	4,78	66,67	2,59	77,27
Baja	1,91	26,57	0,99	27,73
Media	0,49	6,76	-	0,00

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-7 Mapa de zonificación ambiental del medio biótico



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.3.2 Sensibilidad media

Las áreas que se incluyen en esta categoría corresponden a áreas de Rondas de cuerpos de agua en zonas urbanizadas, con un total de 0,49 ha (6,76%) del AII. Este tipo de coberturas tiene esta valoración biótica, dado que están asociadas al recurso hídrico, además de la relación entre la flora y fauna que permanece y frecuenta dichas áreas.

3.5.3.3 Sensibilidad baja

Las áreas definidas con sensibilidad baja dentro del área de influencia definida para el estudio corresponden a: red vial y terrenos asociados, con una extensión en el AID de 0,99 ha (27,73%).

La calificación de sensibilidad e importancia definida para este tipo de coberturas se determinó considerando que el nivel de intervención de estas coberturas es alto, es decir que la composición natural de las mismas se ha perdido a causa de la inclusión de elementos que han modificado el territorio; estructuras viales, parques y construcciones. Se considera que la función ecológica en términos de la valoración de la sensibilidad biótica para estas unidades de cobertura es poco relevante debido a las actividades que se desarrollan (Industria, comercio, construcción, transporte, vivienda, entre otras), sin embargo, se pueden evidenciar individuos de tipo arbóreo y unidades de tipo vegetal que no presentan una composición florística de un área natural, pero son características de un entorno urbano.

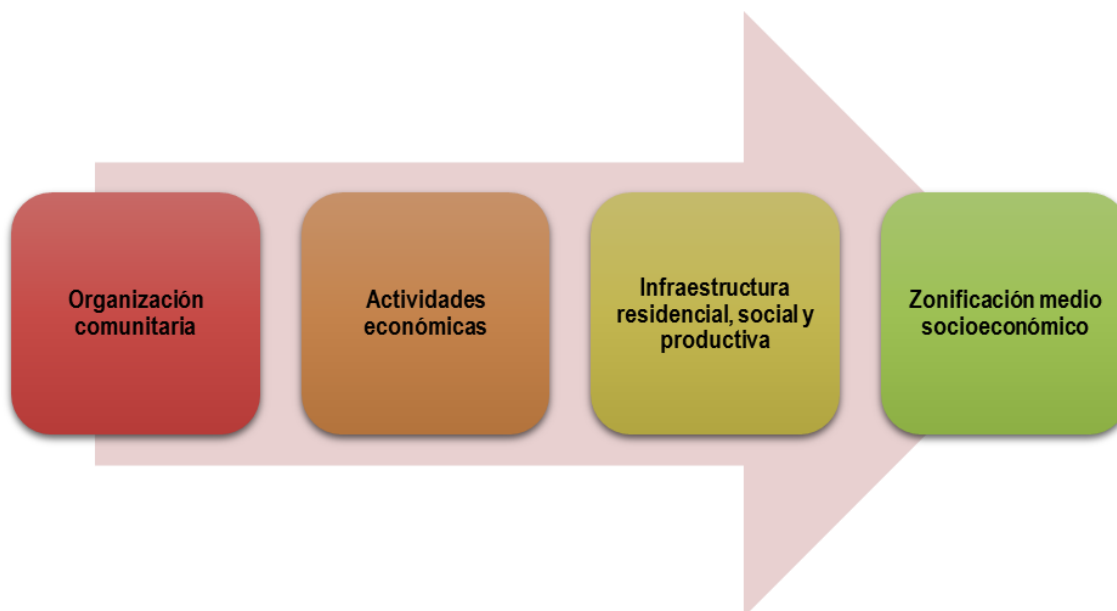
3.5.3.4 Sensibilidad muy baja

Aquellas áreas que tienen una sensibilidad biótica muy baja en el área de influencia están representadas en el AID con 2,59 ha (72,27%). Las unidades de cobertura que hacen parte de esta categoría corresponden a tejido urbano continuo, zonas industriales o comerciales y parques urbanos. Las unidades evaluadas en este nivel de sensibilidad corresponden a zonas que no contienen vegetación, por esto su función ecológica no es apreciable.

3.5.4 Zonificación medio socioeconómico

Para determinar la zonificación ambiental del medio socioeconómico se establecieron tres (3) variables de análisis, las cuales se pudieron materializar a partir de la caracterización de los aspectos específicos del área de influencia directa del proyecto (ver Capítulo 3.4). Estas fueron la organización comunitaria (que se escogió porque el entorno urbano del proyecto implica la consolidación de organizaciones y gestión alrededor de temas de interés para las comunidades), las actividades económicas (ya que en las áreas de influencia es evidente la vocación comercial, industrial y de servicios ofertada) y la infraestructura residencial, social y productiva (teniendo en cuenta que estos tres tipos de vocaciones están presentes en las áreas de influencia). Todas estas variables hacen parte de las dinámicas propias de un sector urbano en continua transformación.

Figura 3-8 Elementos y variables evaluadas en el medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.4.1 Organización comunitaria

La organización comunitaria comprende la capacidad de los pobladores de un territorio de asociarse o trabajar en conjunto para desarrollar un objetivo en común, generando espacios de convivencia. Para efectos de este tipo de zonificación se considera como organización comunitaria, aquella organización sin fines de lucro, que tiene por objeto adelantar las gestiones necesarias para la representación y promoción de los valores e intereses específicos de la comunidad y la ejecución de proyectos de interés para la misma (Ecopetrol 2013).

La sensibilidad de una comunidad está dada por la existencia o facilidad de organizarse para concebir y desarrollar metas comunes, generar tejido social, así como por la capacidad de gestionar programas o proyectos, tanto a nivel interno como con otros actores o instituciones. La importancia es inversamente proporcional a los niveles de sensibilidad que presenten las comunidades, puesto que, desde el punto de vista organizativo, las comunidades con un nivel bajo de organización comunitaria (alta sensibilidad) presentan una muy baja capacidad de prestar bienes o servicios a su entorno o al proyecto mismo.

En la Tabla 3-15 se presenta los niveles de sensibilidad e importancia definidos para la organización comunitaria.

Tabla 3-15 Niveles de sensibilidad para la organización comunitaria

CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN	NIVEL DE CALIFICACIÓN (sensibilidad / Importancia)	VALOR
Ausencia de organizaciones sociales (JAC, ONG, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	Alta	4
Organizaciones Básicas (presencia de JAC u otra organización social)	Media	3

CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN	NIVEL DE CALIFICACIÓN (sensibilidad / Importancia)	VALOR
Comunidades Organizadas (JAC, ONG, veedurías, asociaciones, agremiaciones)	Baja	2

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. (2013), modificado por INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

En la Tabla 3-16 se presentan los resultados de la valoración de la sensibilidad para las organizaciones comunitarias en las unidades territoriales del área de influencia del proyecto, mientras que en la Figura 3-9 se presenta la espacialización (extrapolación de la variable para las unidades territoriales de las áreas de influencia mediante álgebra de mapas) de la sensibilidad para este variable; en la figura se puede apreciar que salvo por el barrio Paraíso Bavaria y el sector del All que corresponde al Plan Parcial La Felicidad, la organización comunitaria es ausente y por tanto, la capacidad de gestión para efectos de beneficio colectivo es muy baja. Para que se tenga nuevamente la referencia sobre el origen de estos valores, se recuerda lo expuesto en la caracterización socioeconómica del presente estudio.

En el área de ejecución del proyecto, se determinaron las siguientes incidencias:

El barrio Visión Semindustrial (All) cuenta con Junta de Acción Comunal (ver Figura 3-89), pero para el periodo 2016-2019 no se efectuó elección de dignatarios, razón por la cual la Dirección General del IDPAC emitió la Resolución 102 del 23 de abril de 2018, mediante la cual suspendió el registro de la JAC durante sesenta (60) días (vigentes hasta el 23 de junio de 2018). Esta Resolución establece que la JAC cuenta con plazo hasta el 30 de agosto de 2018 para efectuar la elección de dignatarios, so pena de inicio de actuación administrativa para la cancelación de la personería jurídica.

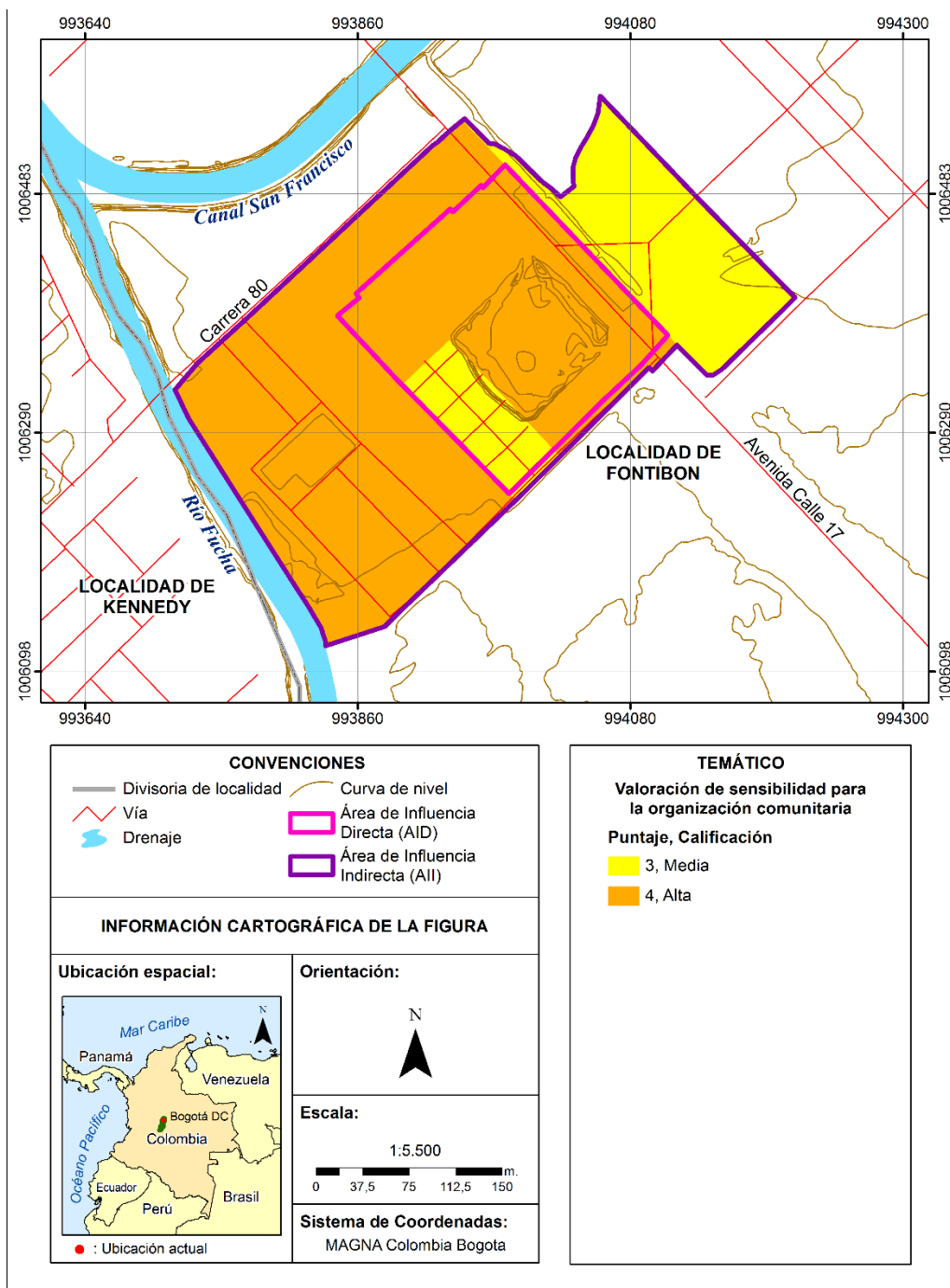
El barrio Paraíso Bavaria no cuenta con una Junta de Acción Comunal con personería jurídica y registrada tanto ante la Cámara de Comercio como ante el IDPAC. De acuerdo con la Fotografía 3-80, las solicitudes de la comunidad son firmadas por la Sra. Luz Marina Pulido, representante legal de la Asociación Democrática y Popular barrio Paraíso Bavaria. En consulta del Sistema de Información de Personas Jurídicas de la Secretaría Jurídica de la Alcaldía Mayor de Bogotá con corte al 28 de mayo de 2018, esta Entidad Sin Ánimo de Lucro (ESAL) aparece reportada como suspendida.

Tabla 3-16 Resultado de la valoración de sensibilidad para la organización comunitaria

MUNICIPIO	LOCALIDAD	UNIDAD TERRITORIAL	NIVEL DE CALIFICACIÓN (SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA)	VALOR
Bogotá	Fontibón	Barrio Paraíso Bavaria	Media	3
		S.C. Interindustrial	Alta	4
		Ciudad Hayuelos/El Tintal A.S.D	Media	3
		Visión Semindustrial	Alta	4

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-9 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la organización comunitaria



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.4.2 Actividades económicas

De acuerdo con la cuarta revisión del DANE de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (empleada por la Cámara de Comercio de Bogotá para la codificación de actividades económicas inscritas en su zona de influencia y por la DIAN para efectos de tributación), la actividad económica se entiende como “se entiende como un proceso o grupo de operaciones que combinan recursos tales como equipo, mano de obra, técnicas de fabricación e insumos, para la producción de bienes y servicios”⁴.

De esta manera, la sensibilidad social que presentan las comunidades ante la generación de una alteración o cambio está dada por la intensidad de uso de los territorios, siendo más sensibles aquellos que presentan un uso más intensivo que aquellos que por sus características o tipo de tenencia presentan un uso extensivo. La importancia social también es directamente proporcional a la intensidad de uso del suelo, de tal forma que presenta una mayor importancia en aquellos suelos que presentan un alto nivel de uso.

Tabla 3-17 Niveles de sensibilidad para las actividades económicas

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	VALOR
Uso superintensivo	Áreas con una muy alta utilización o demanda de uso del suelo, generalmente asociada a una mayor concentración poblacional, dedicadas a la vivienda, la producción industrial, (zonas urbanas y de expansión, zonas industriales y comerciales). Presentan una alta capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado por el nivel de uso que manifiestan	Muy Alta	5
Uso intensivo	Áreas con una alta utilización o demanda de uso del suelo, generalmente asociado a una mayor productividad de los suelos o demanda del mercado, dedicadas a la producción industrial y comercial. Presentan una alta capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan.	Alta	4
Uso normal	Áreas con moderado grado de uso o demanda del suelo, generalmente asociado a una moderada productividad de los suelos o demanda del mercado, dedicadas a las actividades comerciales y/o industriales. Presentan una moderada capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan.	Media	3
Uso semiintensivo	Áreas con bajo grado de uso o demanda del suelo, generalmente asociado a suelos de baja productividad, dedicados principalmente a uso residencial. Presentan una baja capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, económicos o culturales, dado el nivel de productividad que manifiestan.	Baja	2
Uso extensivo	Áreas con muy bajo grado de uso o demanda del suelo, generalmente asociado a suelos de poca accesibilidad, baja productividad, o lotes abandonados.	Muy Baja	1

⁴ DANE. Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C. [En línea]. 2012, p. 12. <https://www.ccb.org.co/content/download/2269/30334/file/11510_ciidane4.pdf> [Citado el 06 de agosto de 2018]

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	VALOR
	Desde el punto de vista socioeconómico y cultural, presentan una muy baja capacidad para el suministro de bienes y servicios sociales, dado el nivel de productividad que manifiestan		

Fuente: A partir de la Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero, Ecopetrol S.A. (2013), modificado por INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

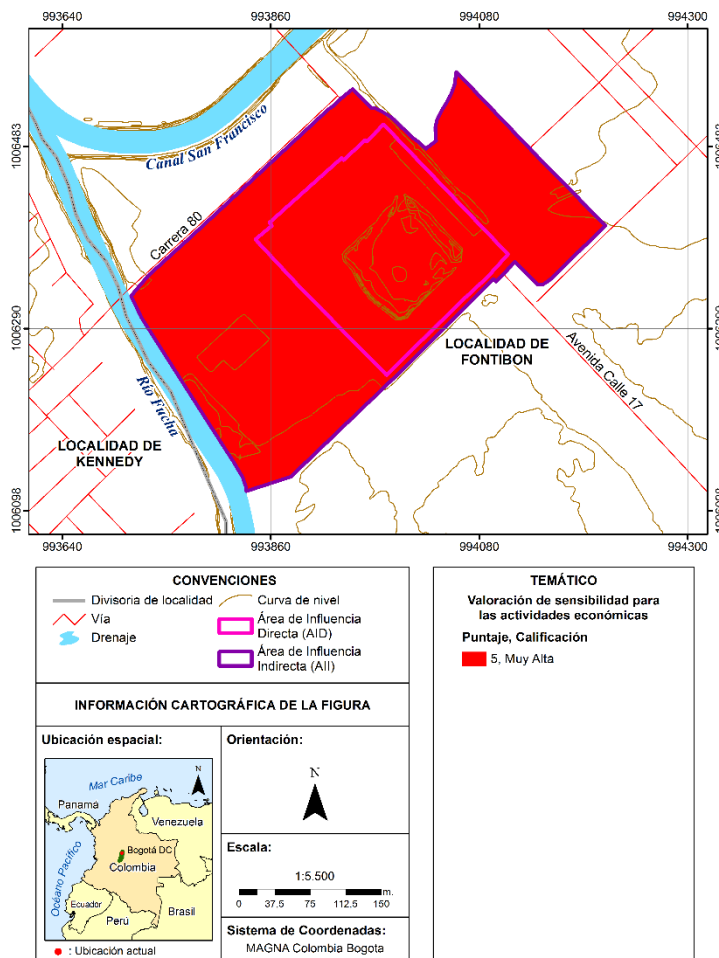
Las evaluaciones de los rangos de sensibilidad e importancia del uso y destinación económica del suelo en el área de influencia del proyecto, se presentan a continuación en la Tabla 3-18, mientras que en la Figura 3-10 se presenta la espacialización (extrapolación de la variable para las unidades territoriales de las áreas de influencia mediante álgebra de mapas) de la sensibilidad para este variable. Aquí se hace evidente una alta consolidación de actividades económicas en toda el área de influencia (tanto AI como AID), según lo expuesto en la caracterización socioeconómica de la misma. Debe recordarse que existe una alta concentración de actividades industriales, de logística, comercialización minorista, centros comerciales y proyecciones para otros desarrollos económicos en el Plan Parcial La Felicidad. Esto implica que necesariamente el nivel de sensibilidad de la variable sea alto.

Tabla 3-18 Resultado de la valoración de sensibilidad para las actividades económicas

MUNICIPIO	LOCALIDAD	UNIDAD TERRITORIAL	NIVEL DE CALIFICACIÓN (SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA)	VALOR
Bogotá	Fontibón	Barrio Paraíso Bavaria	Muy Alta	5
		S.C. Interindustrial	Muy Alta	5
		Ciudad Hayuelos/El Tintal A.S.D	Muy Alta	5
		Visión Semindustrial	Muy Alta	5

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-10 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de las actividades económicas



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.4.3 Infraestructura residencial, social y productiva

En esta variable se identifica la presencia simultánea de infraestructura destinada a usos residenciales, sociales y productivos. Por usos residenciales se entiende todo lo relacionado con viviendas y su respectivo equipamiento para la prestación de servicios públicos domiciliarios; por usos sociales se entiende todas aquellas infraestructuras orientadas al fortalecimiento de las dinámicas de integración comunitaria y el acceso a determinados tipos de servicios sociales; y por usos productivos se entiende a todas aquellas infraestructuras orientadas a algún tipo de vocación económica, fundamentalmente en lo que tiene que ver con actividades industriales y de comercialización de bienes y servicios, teniendo en cuenta que en el área de influencia no se presentan actividades agropecuarias o de extracción de recursos naturales. En esta clasificación debe tenerse en cuenta que, a un mayor número simultáneo de tipos de infraestructura existente en el área de influencia, más alta la sensibilidad ambiental.

Tabla 3-19 Niveles de sensibilidad para la infraestructura residencial, social y económica

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA	VALOR
Presencia simultánea de infraestructura residencial, social y productiva	Se registra la existencia simultánea de los tres tipos de infraestructura: residencial, social y productiva.	Muy Alta	5
Presencia simultánea de infraestructura residencial y productiva	Se registra la existencia simultánea de los dos tipos de infraestructura de mayor complejidad en su restitución: residencial y productiva.	Alta	4
Presencia simultánea de infraestructura social y productiva	Se registra la existencia simultánea de un tipo de infraestructura de alta complejidad en su restitución (productiva) y social.	Media	3
Presencia de infraestructura residencial o productiva	Se registra la existencia de uno de los dos tipos de infraestructura de alta complejidad en su restitución (residencial o productiva).	Baja	2
Presencia de infraestructura social	Se registra únicamente la existencia de infraestructura social.	Muy Baja	1

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

A partir de las consideraciones anteriores, en la Tabla 3-20 se presentan los resultados de las evaluaciones de sensibilidad e importancia de la concentración poblacional del área de influencia del proyecto, mientras que en la Figura 3-11 se presenta la espacialización (extrapolación de la variable para las unidades territoriales de las áreas de influencia mediante álgebra de mapas) de la sensibilidad para esta variable.

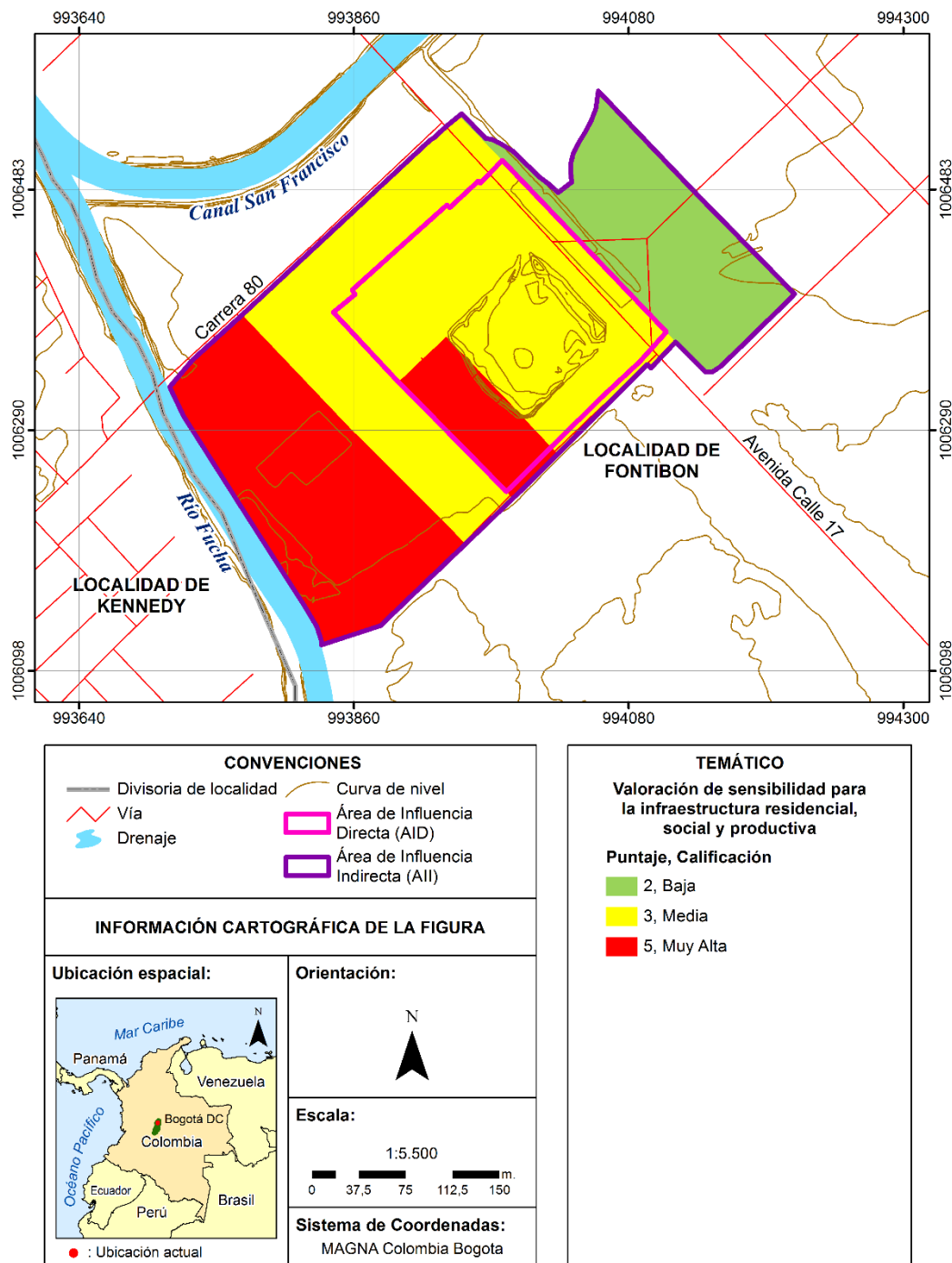
Tabla 3-20 Resultado de la valoración de sensibilidad para la infraestructura residencial, social y productiva

MUNICIPIO	LOCALIDAD	UNIDAD TERRITORIAL	NIVEL DE CALIFICACIÓN (SENSIBILIDAD / IMPORTANCIA)	VALOR
Bogotá	Fontibón	Barrio Paraíso Bavaria	Muy Alta	5
		S.C. Interindustrial	Media	3
		Ciudad Hayuelos/El Tintal A.S.D	Baja	2
		Visión Semindustrial	Muy alta	5

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Es de tener en cuenta que la zonificación de sensibilidad alta es aquella que implica infraestructura residencial y social, puesto que su uso corresponde a actividades que no siempre resultan en una fácil relocalización o reubicación (sobre todo en el caso de vivienda). Las dos áreas que evidencian una sensibilidad muy alta (barrio Paraíso Bavaria y barrio Visión Semindustrial) registran la presencia simultánea de los tres tipos de uso, aun cuando en cada barrio hay un predominio diferente (industrial para el barrio Visión Semindustrial y residencial para Paraíso Bavaria). La sensibilidad media corresponde a las zonas de uso de grandes cantidades de superficie para actividades económicas, mientras que la zona de baja sensibilidad es el área del Plan Parcial La Felicidad que aún no registra desarrollos inmobiliarios, pero tiene proyección de usos comerciales y de prestación de servicios.

Figura 3-11 Mapa de sensibilidad e importancia ambiental de la infraestructura residencial, social y productiva



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.4.4 Superposición de criterios asociados a los atributos del medio socioeconómico

Como resultado de la integración espacial de los componentes analizados (organización comunitaria, actividades económicas e infraestructura residencial, social y productiva), se genera el mapa intermedio de zonificación ambiental del medio socioeconómico; dicho mapa proporciona información de la sensibilidad socioeconómica y cultural de la zona de influencia del proyecto. Para tal efecto se tuvieron en cuenta los valores máximos y mínimos de los componentes evaluados, estableciendo los siguientes rangos de valoración. Ver Tabla 3-21. Dicha tabla presenta los rangos que van de 4 a 6 el cual presenta el nivel de calificación “Muy Baja”. Con este criterio se presentan las áreas del proyecto que presentan una sensibilidad e importancia mínima de acuerdo con el análisis efectuado en los numerales predecesores. De igual manera, aplica para los demás niveles de calificación y sus rangos.

Tabla 3-21 Niveles de sensibilidad/ importancia para el medio socioeconómico

RANGO	NIVEL DE CALIFICACIÓN
4 a 6	MUY BAJA
7 a 8	BAJA
9 a 10	MEDIA
11 a 12	ALTA
13 a 14	MUY ALTA

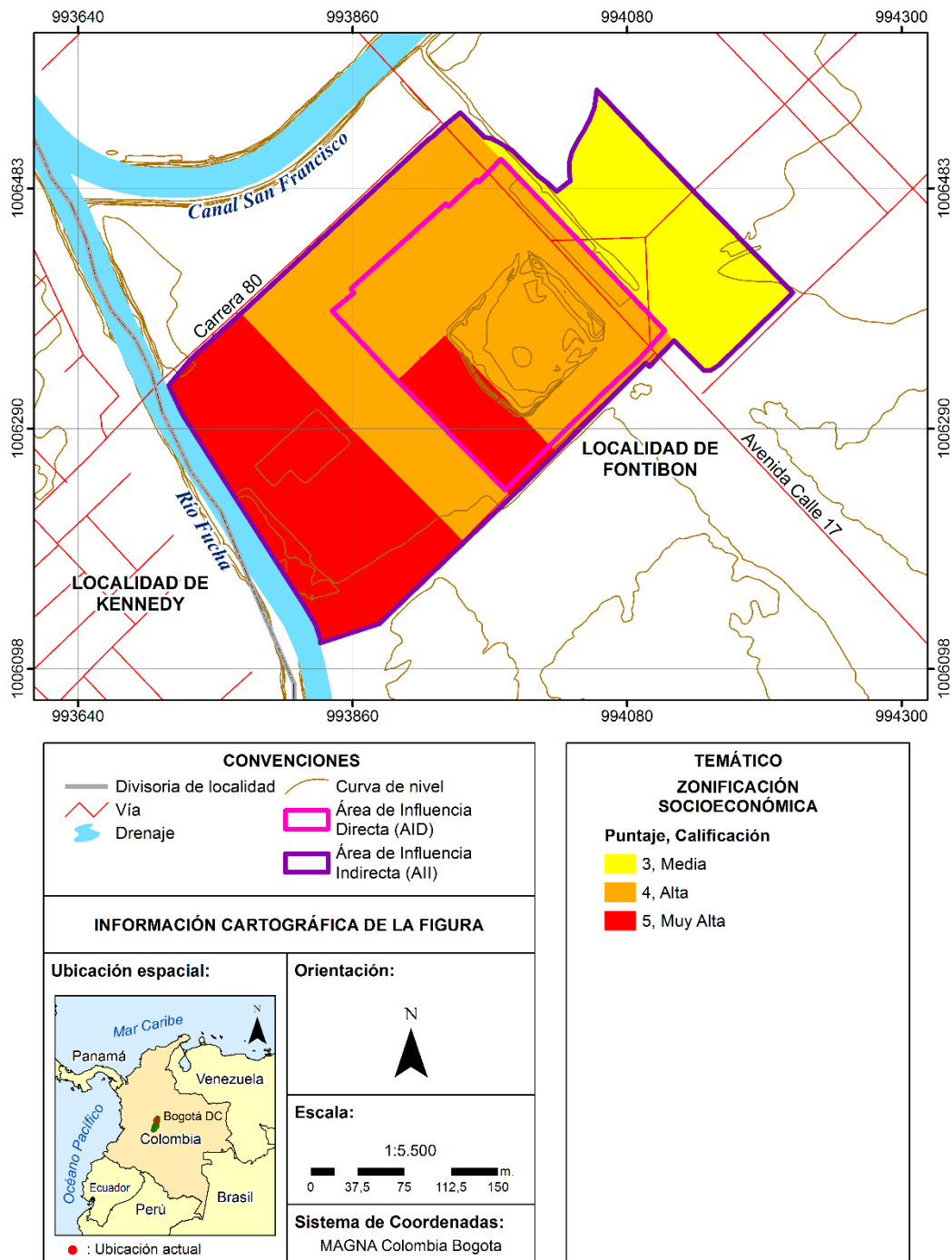
Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

A partir de la integración de los componentes evaluados, y siguiendo los niveles de calificación establecidos, se determinó la zonificación ambiental intermedia para el medio socioeconómico. Como resultado, la zona de mayor sensibilidad es la que corresponde a los barrios Visión Semindustrial (AII) y Paraíso Bavaria (AID). La pauta de esta calificación está regida por la presencia de infraestructura de todo tipo, lo cual también es producto de una urbanización carente de planificación u ordenamiento urbano, evidente en usos mezclados que generan tensiones en el entorno socioeconómico (p. ej. Por emisión de olores ofensivos de la industria avícola).

La zona de calificación media es la que corresponde a las grandes superficies industriales, logísticas y de prestación de servicios, más aquellas que tienen potencial de aportar en ese sentido (caso área del lote SE Terminal), puesto que no registran usos residenciales y su tradición de actividad económica en el sector es de larga data. Esta zona corresponde al S.C. Interindustrial, que tiene como característica formar un cordón alrededor del barrio Paraíso Bavaria, que quedaría completado con la construcción del proyecto objeto de licenciamiento.

La zona de calificación media es aquella que con el tiempo pasará a ser de muy alta sensibilidad una vez se consoliden los desarrollos inmobiliarios previstos en el Plan Parcial La Felicidad, y sus respectivas vocaciones económicas (que, entre otras cosas, se articulan con usos residenciales). Es de tener en cuenta que como la totalidad del entorno socioeconómico del proyecto presente consolidación urbana y de infraestructura, no se presentan zonas de baja o muy baja sensibilidad ambiental.

Figura 3-12 Mapa de zonificación ambiental del medio socioeconómico



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.5 Determinación de la zonificación ambiental para el área de influencia del proyecto

La zonificación ambiental del área de influencia del proyecto se definió con base en el análisis y agrupamiento de los criterios, categorías y calificaciones establecidas para los componentes evaluados en cada medio; teniendo en cuenta que cada uno de los tres medios presenta la misma relevancia.

Las categorías definidas para la relación de la sensibilidad e importancia de la zonificación ambiental del proyecto corresponden a las mismas establecidas en cada uno de los componentes y medios evaluados, según los rangos presentados en la Tabla 3-22.

Tabla 3-22 Niveles de sensibilidad/ importancia definidas para el mapa de síntesis de la zonificación ambiental del proyecto

3-5	6-8	9-11	12-13	14-15
MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Apoyados en el sistema de información geográfica y las herramientas de geo procesamiento (álgebra de mapas), se realizó la integración de las áreas homogéneas de las zonificaciones intermedias de cada medio, compilando de esta manera todos los análisis, aplicados en cada uno de los componentes ambientales considerados. Posteriormente se antepusieron los elementos de sensibilidad dominante o especial, que se relacionan a continuación en el numeral 3.5.5.1, obteniendo como resultante el mapa de zonificación ambiental del área de influencia del proyecto (Figura 3-13 y Tabla 3-25).

3.5.5.1 Elementos de sensibilidad dominante o especial (marco normativo)

Los elementos de sensibilidad dominante o especial se conciben como una capa adicional de la zonificación ambiental, de tal manera que se puedan priorizar y observar sobre el cruce de los mapas intermedios del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Para la identificación de los elementos de sensibilidad dominante o especial, se consultó la normatividad ambiental nacional, el régimen legal de Bogotá, la reglamentación de la unidad de planeamiento zonal UPZ 112 Granjas de Techo donde se ubica el proyecto, y el plan maestro de espacio público para Bogotá⁵. A partir de la consulta realizada, se estableció en la categoría de sensibilidad e importancia Muy Alta, las zonas de reserva vial y los corredores ecológicos distritales del río Fucha y canal San Francisco. Ver Tabla 3-23.

⁵ COLOMBIA, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 215 (2005). Por el cual se adopta el plan maestro de espacio público para Bogotá D.C y se dictan otras disposiciones. Modificado por decreto 527 de 2014. Por medio del cual se crean las instancias de coordinación del Sector Administrativo Mujeres, se determina la participación de la Secretaría Distrital de la Mujer en las instancias de coordinación existentes en el Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones. La Alcaldía: Bogotá.

Tabla 3-23 Categorías de sensibilidad / importancia para áreas de manejo especial y marco normativo

CATEGORIA DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
Muy Alta	<p>En esta categoría se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Corredores ecológicos distritales de Río Fucha y el canal San Francisco, según lo establecido en el Artículo 101, del Decreto 190 de 2004. – Zona de reserva vial: para la Avenida Centenario, establecida según las disposiciones contenidas en el Artículo 177 del Decreto 190 de 2004. Artículo 3 del Decreto 622 de 2006 zonas de reserva vial de la UPZ No. 112, Granjas de Techo; y la Resolución 1373 del 10 de julio de 2019 “<i>Por la cual se modifica la zona de reserva vial para la avenida centenario entre la troncal Américas con carrera 50 hasta el límite Occidente del distrito definida en la Resolución 1888 y se dictan otras disposiciones</i>” – Áreas de control Ambiental o aislamiento según el Artículo 181 y 182 Decreto 190 de 2004 “<i>Son franjas de cesión gratuita y no edificables que se extienden a lado y lado de las vías arterias con el objeto de aislar el entorno del impacto generado por estas y para mejorar paisajística y ambientalmente su condición y del entorno inmediato. Son de uso público y deberán tener, como mínimo, 10 metros de ancho a cada lado de las vías (...)</i>”. <p>Es de importancia mencionar que de esta categoría se excluye el área de intersección que presenta el predio de ubicación de la subestación con el área de reserva vial, teniendo en cuenta la información emitida por la Dirección de Vías, Transporte y Servicios Públicos, para garantizar la accesibilidad del predio (ver Anexo Cap. 1, Oficios y Aspectos legales, SDP), se debe dar cumplimiento a lo definido en el artículo 182 del Decreto Distrital 190 de 2004, que establece:</p> <p>“Artículo 182. Accesos vehiculares a predios con frente a vías de la malla arterial (artículo 163 del Decreto 619 de 2000, modificado por el artículo 141 del Decreto 469 de 2003).</p> <p>El número de accesos vehiculares será limitado de la siguiente manera:</p> <p>1. Para predios con frente a vías de la malla vial arterial el acceso deberá aprobarse en el orden que a continuación se establece:</p> <p>a. Por vía local existente o proyectada b. En caso de no presentarse la condición anterior, el acceso se deberá dar por calzada de servicio paralela, con un ancho mínimo de 5 metros, localizada a continuación de la zona de control ambiental de la vía arterial.</p>
Alta	<p>Parámetros de seguridad Estación de Servicio – EDS, ESSO Calle 13:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Decreto nacional 1521 de 1998: Por lo cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio. Ministerio de minas y Energía: <p>Artículo 19: “los tanques no podrán estar enterrados bajo ninguna edificación, isla, vía pública o andenes, ni sus extremos estar a menos de 1 metro de los muros de la edificación más próxima”.</p> <p>Artículo 21: “las bocas de los tubos de respiración de los tanques deberán salir al aire libre, por encima de tejados y paredes cercanas y alejadas de conducciones eléctricas. Además, deberá estar localizadas a distancias mayores de 15 metros de cualquier chimenea o fuente de ignición y en forma tal que los vapores no desemboquen al interior de edificación alguna. (...)”.</p>

CATEGORIA DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN																			
	<ul style="list-style-type: none">– Resolución 40278 de 2017, por la cual se expide el reglamento técnico aplicable a las estaciones de servicio que suministran gas comprimido para uso vehicular. <p>Artículo 5. Numeral 5.1.8. Ítem (i) “todas las estaciones de servicio dedicadas y mixtas, públicas o privadas que suministren GNVC construidas al 28 de octubre de 2005, deben cumplir con las distancias mínimas horizontales de seguridad que se establecen a continuación conforme su capacidad hidráulica”:</p> <p>Tabla 3-24 Distancias de seguridad EDS que suministran gas natural vehicular comprimido - GNVC</p> <table><tr><th>Distancia Horizontal Mínima</th><th colspan="2">Capacidad Hidráulica Total</th></tr><tr><th>De compresores, batería de almacenamiento y surtidores de gas comprimido a:</th><th>Hasta 4000 litros</th><th>De 4001 a 10000 litros</th></tr><tr><td>Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir</td><td>1,75 m</td><td>2,5 m</td></tr></table> <p>Fuente: Artículo 5, Numeral 5.1.8, ítem (i), Resolución 40278 de 2017</p> <p>Artículo 5. Numeral 5.1.8. Ítem (ii) “todas las estaciones de servicio dedicadas y mixtas, públicas o privadas que suministren GNVC construidas al 28 de octubre de 2005, deben cumplir con las distancias mínimas horizontales de seguridad independientemente de la capacidad hidráulica total de las baterías de almacenamiento de GNVC”.</p> <table><tr><th>Distancia Horizontal Mínima</th><th>Metros</th></tr><tr><td>Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir</td><td>3</td></tr></table> <p>Fuente: Artículo 5, Numeral 5.1.8, ítem (ii), Resolución 40278 de 2017</p> <p>Artículo 5. Numeral 5.1.8, Ítem (iv): “todas las estaciones de servicio dedicadas y mixtas, públicas o privadas que suministren GNVC deben cumplir con las distancias mínimas horizontales de seguridad, en relación con líneas eléctricas de media y alta tensión”:</p> <table><tr><th>Distancia Horizontal Mínima De la zona de compresión, almacenamiento o llenado a:</th><th>Metros</th><th>Nivel de Tensión</th></tr><tr><td>La proyección de líneas de alta tensión al suelo (nivel de tensión 4)</td><td>15</td><td>≥ a 57,5 kV y ≤ de 230 kV</td></tr></table> <p>Fuente: Artículo 5, Numeral 5.1.8, ítem (vi), Resolución 40278 de 2017</p> <ul style="list-style-type: none">– Decreto 1073 de 2015- Ministerio de Minas y Energía: “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía”. <p>Artículo 2.2.1.1.2.2.3.42 “certificado uso del suelo: (...) para la instalación de tanques subterráneos que almacenen líquidos inflamables y combustibles, la citada norma señala que la distancia de cualquiera de estos tanques hasta el muro más próximo de un cimiento o pozo no debe ser inferior a un pie (0.30 m), y hasta el lindero de cualquier propiedad que pueda ser construida, no menor a 3 pies (0.9m).</p>	Distancia Horizontal Mínima	Capacidad Hidráulica Total		De compresores, batería de almacenamiento y surtidores de gas comprimido a:	Hasta 4000 litros	De 4001 a 10000 litros	Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir	1,75 m	2,5 m	Distancia Horizontal Mínima	Metros	Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir	3	Distancia Horizontal Mínima De la zona de compresión, almacenamiento o llenado a:	Metros	Nivel de Tensión	La proyección de líneas de alta tensión al suelo (nivel de tensión 4)	15	≥ a 57,5 kV y ≤ de 230 kV
Distancia Horizontal Mínima	Capacidad Hidráulica Total																			
De compresores, batería de almacenamiento y surtidores de gas comprimido a:	Hasta 4000 litros	De 4001 a 10000 litros																		
Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir	1,75 m	2,5 m																		
Distancia Horizontal Mínima	Metros																			
Cualquier línea de propiedad sobre la cual existen construcciones o sobre la cual se pueda llegar a construir	3																			
Distancia Horizontal Mínima De la zona de compresión, almacenamiento o llenado a:	Metros	Nivel de Tensión																		
La proyección de líneas de alta tensión al suelo (nivel de tensión 4)	15	≥ a 57,5 kV y ≤ de 230 kV																		

CATEGORIA DE SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN
	<p>Artículo 2.2.1.1.2.2.3.61. “Requisitos para la instalación de bocas de llenado de los tanques (...), b). Estar localizadas por lo menos a 1 metro con 50 centímetros de cualquier puerta o ventana o abertura, en edificaciones de la estación de servicio o linderos de predios vecinos”.</p> <p>En el Capítulo 9 Plan de Contingencia del presente EIA (Figura 9-4), se puede consultar en mayor detalle la localización espacial de las restricciones normativas con relación a la Estación de Servicio (EDS) ESSO Calle 13 localizada en inmediaciones del predio de la subestación.</p> <p>En esta categoría se incluye el área de intersección que presenta el predio de ubicación de la subestación con el área de reserva vial, según el oficio con radicado ante la Secretaría Distrital de Planeación No 2-2017 17681 del 25 de abril de 2017 emitido por la Dirección de Vías, Transporte y Servicios Públicos. Ver Anexo Cap. 1, Oficios y Asp. Legales, SDP.</p>

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.5.2 Resultado de la zonificación ambiental

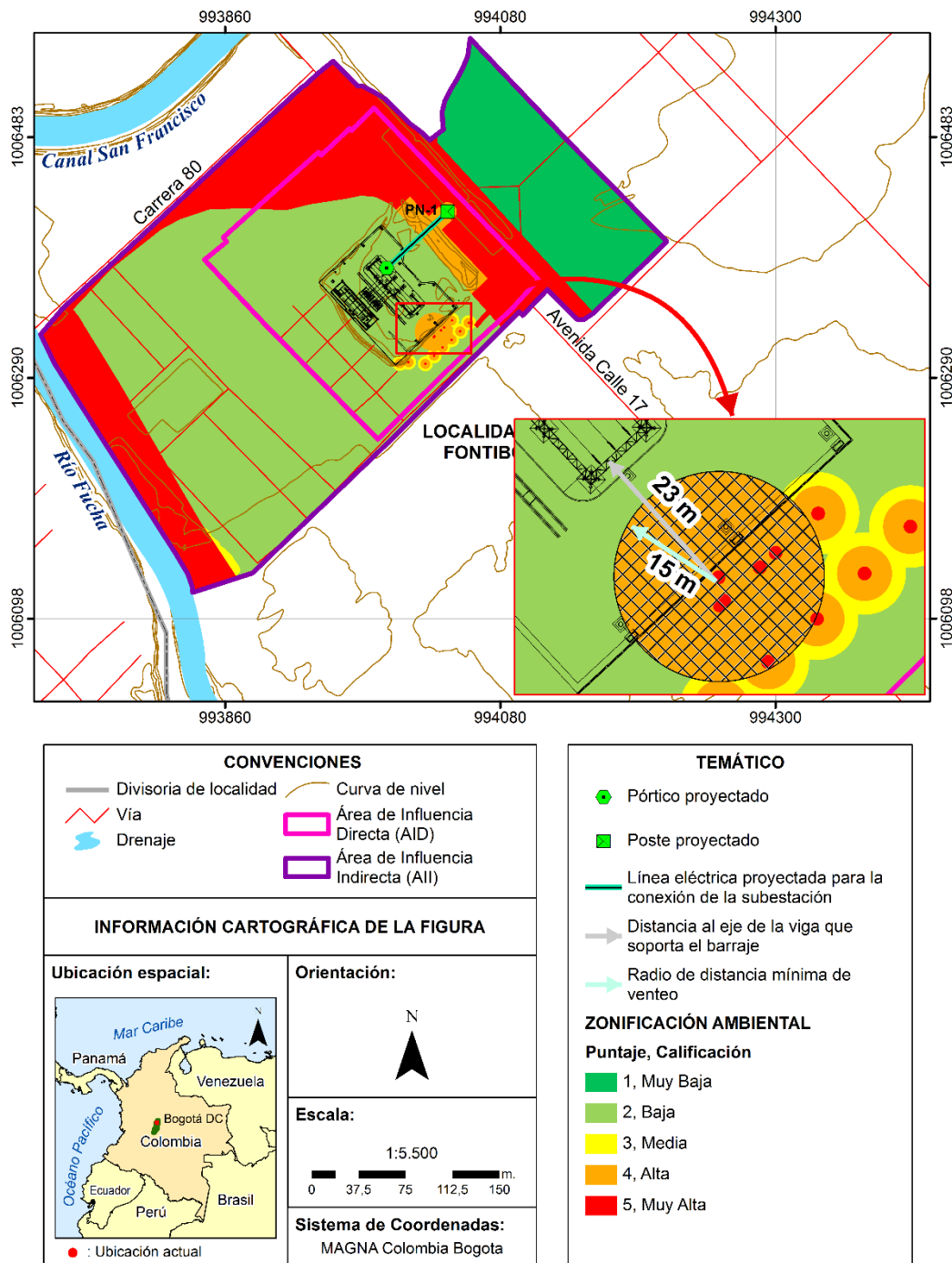
La interacción de los distintos componentes por cada medio analizado a través de los mapas intermedios, y las consideraciones de tipo normativo para cada uno de ellos, permitió establecer las distintas categorías de sensibilidad e importancia y el área que representa cada una de ellas en el área de influencia del proyecto. Ver Tabla 3-25 y Figura 3-13.

Tabla 3-25 Resultado de la zonificación ambiental del proyecto

NIVEL DE CALIFICACIÓN	Área de Influencia Directa		Área de Influencia Indirecta	
	ÁREA (ha)	(%)	ÁREA (ha)	(%)
Muy Baja		0,00	1,62	22,53
Baja	2,32	64,81	3,50	48,79
Media	0,04	1,09	0,02	0,26
Alta	0,29	8,03		0,00
Muy Alta	0,93	26,08	2,04	28,42

Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

Figura 3-13 Mapa de zonificación ambiental del proyecto



Fuente: INGEDISA Ingeniería y Diseño, 2018

3.5.5.2.1 Categoría de muy baja sensibilidad

Esta categoría de muy baja sensibilidad solo se registra en el área de influencia indirecta AI del proyecto, y abarca 22,53% del área total. Estas áreas se caracterizan por presentar pendientes a nivel (0-1%) o ligeramente planas (1-3%), correspondientes a geoformas antropizadas (rellenos de excavaciones), representadas en estabildades geotécnicas altas a moderadas, sin problemas erosivos o movimientos de remoción en masa. Son áreas con pocas o nulas limitaciones por el uso del suelo, correspondientes a unidades de cobertura de Tejido urbano continuo, Zonas industriales o comerciales, Parques urbanos, y Red vial, con una función ecológica no apreciable debido a su poca o nula vegetación.

3.5.5.2.2 Categoría de baja sensibilidad

Para la categoría de baja sensibilidad ambiental se aprecia un porcentaje de 48,79% para el área de influencia indirecta (AI) y representa el 64,81% del área de influencia directa (AID). Esta categoría se encuentra relacionada con una estabilidad geotécnica moderada de pendientes a nivel (0-1%), desarrolladas en un ambiente antropogénico con presencia de infraestructura social y productiva; estas áreas comprenden la cobertura de Zonas de disposición de residuos, y algunas unidades de tipo vegetal, las cuales, a pesar de presentar una pérdida en la composición florística de un área natural, son características de un entorno urbano (zonas verdes urbanas).

3.5.5.2.3 Categoría de media sensibilidad

Esta categoría representa un mínimo porcentaje del área de influencia indirecta (AI) equivalente a 0,26%. Las áreas de sensibilidad media comprenden pendientes ligeramente inclinadas (3-7%), con una estabilidad geotécnica media y unidades de cobertura asociadas a la ronda del río Fucha, la cual presenta una función ecológica apreciable debido a la relación entre la flora y fauna que permanece y frecuenta dichas áreas. En el área de influencia directa (AID) este tipo de categoría representa 1,09% relacionado con la sensibilidad media a la amenaza que puede presentar la ubicación de la estación de servicio con relación a la ubicación del proyecto; dichas distancias fueron establecidas con relación al estudio realizado por Laboratorio de Ensayos Eléctricos Industriales – LABE de la Universidad Nacional de Colombia, el cual se basó en la normatividad nacional vigente (ver Tabla 3-23) y las normas internacionales establecidas por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego-NFPA (por sus siglas en inglés). El estudio puede ser consultado en detalle en el **Anexo Cap. 9, Estudio riesgo EDS_UNAL**.

3.5.5.2.4 Categoría de alta sensibilidad

La categoría de alta sensibilidad ambiental corresponde a la zona de intersección de la reserva vial del corredor de la Avenida Centenario (Avenida Calle 17) con el área de intervención del proyecto donde se ubicará la vía de acceso a la subestación Terminal. Se localiza además en esta categoría la sensibilidad alta a la amenaza que puede presentar la ubicación de la estación de servicio con relación a la ubicación del proyecto eléctrico. Dicha categoría representa en el AID el 8,03%.

3.5.5.2.5 Categoría de muy alta sensibilidad

La categoría de sensibilidad muy alta representa el 28,42% del área de influencia indirecta (AI) y 26,08% del área de influencia directa (AID). Se relaciona directamente con elementos normativos de sensibilidad dominante o especial, correspondientes al corredor ecológico distrital del río Fucha en el AI; a la reserva vial del corredor

de la Intersección Avenida Centenario con la Avenida Agoberto Mejía, y distancias de seguridad normativa para la ubicación de las estructuras del proyecto eléctrico con respecto a puntos significativos de la Estación de servicio (EDS) ESSO Calle 13 en el AID. Esta categoría indica una muy baja aptitud con relación al proyecto, ya que una posible intervención representa un alto riesgo de afectación, siendo incompatible técnicamente con la realización del proyecto en algunos casos, o requiriendo de medidas especiales para el desarrollo del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 622 (29, mayo, 2006). Por el cual se reglamenta la Unidad de Planeación Zonal (UPZ) No 112 Granjas de Techo, ubicada en la localidad de Fontibón. La Alcaldía: Bogotá.

COLOMBIA, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 190 (22, junio, 2004). Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. La Alcaldía: Bogotá.

COLOMBIA, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 215 (2005). Por el cual se adopta el plan maestro de espacio público para Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones. La Alcaldía: Bogotá.

COLOMBIA, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Decreto 527 (2014). Por medio del cual se crean las instancias de coordinación del Sector Administrativo Mujeres, se determina la participación de la Secretaría Distrital de la Mujer en las instancias de coordinación existentes en el Distrito Capital, y se dictan otras disposiciones. La Alcaldía: Bogotá.

ECOPETROL S.A., Guía para la zonificación ambiental de áreas de interés petrolero. Bogotá, 2013

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. La Alcaldía: Bogotá.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Informe de Ensayo LABE021E7578 2018-10-08 V1.1, Estudio normativo caso –EDS y S/E Terminal. Bogotá, 2018.