



ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS PARA LA MODIFICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN 847
DE 1997. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DEL GASODUCTO EL
PORVENIR – LA BELLEZA

RESUMEN EJECUTIVO

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 INTRODUCCIÓN

La Transportadora de Gas Internacional S.A. ESP – TGI, en su estrategia de negocio contempla la ampliación de la capacidad de transporte del gasoducto El Porvenir – La Belleza – Vasconia en 43 MPCD, que involucra la construcción de tres loops con un diámetro de 30”, a saber:

- **Gasoducto El Porvenir – Miraflores de 4757,72 m de longitud y de un diámetro de 30”.**
- Gasoducto Puente Guillermo – La Belleza de 11499,50 m de longitud y de un diámetro de 30”.
- Gasoducto Puerto Romero – Vasconia de 22277,94 m de longitud y de un diámetro de 30”.

El gasoducto fue inicialmente autorizado mediante la Resolución 847 de 1997 y modificado por las Resoluciones 1007 de 2009 y, 2277 de 2009.

Para los estudios ambientales del Loop El Porvenir – Miraflores, TGI S.A. E.S.P contrató con la empresa Consultoría Colombiana S.A. (Concol) los soportes para el desarrollo y trámite de solicitud de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) del gasoducto El Porvenir - La Belleza, puntualmente en lo referente al **Loop El Porvenir – Miraflores**, el cual abarca una longitud aproximada de 4,76 km, ubicado en el municipio de Miraflores.

Dicho estudio presentado fue elaborado bajo los términos de referencia HI-TER-1-05 “*Conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos*” (Resolución 1275 de 2006, MAVDT), la Metodología general para la presentación de estudios ambientales (Resolución 1503 de 2010, MADS) y demás normatividad nacional vigente. El documento tuvo como objeto suministrar la información pertinente para la evaluación respectiva cuya competencia es de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Expediente **LAM 0054**.

Teniendo en cuenta el estudio ambiental presentado (antes referido) para el Loop El Porvenir – Miraflores, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), resolvió a través del artículo Primero de la Resolución N° 0738 de 03 de mayo de 2019: “*Negar la Modificación del Plan de Manejo Ambiental -PMA establecido mediante la Resolución 847 del 22 de septiembre de 1997, para la construcción y operación del Loop El Porvenir – Miraflores, de conformidad a los expuesto en la parte considerativa*” de dicho acto administrativo.

Con base en las consideraciones expuestas por la ANLA en la Resolución ANLA N° 0738 de 03 de mayo de 2019, se presentan en el presente estudio ambiental las aclaraciones, complementaciones y ajustes correspondientes (incluyendo los documentos no cargados

3

en la entrega de información adicional), con el fin de obtener por parte de la ANLA, la Modificación el Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI), en el sentido de obtener la autorización ambiental para construir y operar el Loop El Porvenir – Miraflores.

0.2 OBJETIVOS

0.2.1 Objetivos generales

Modificar la Resolución 847 del 22 de septiembre de 1997, modificada por la Resolución 1007 del 01 de junio de 2009 y la Resolución 2277 del 25 de noviembre de 2009, que adopta el Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) de la Empresa Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P (TGI) para el desarrollo del Gasoducto El Porvenir – La Belleza (Expediente **LAM 0054**), con el fin de autorizar la construcción del loop de 30”, **El Porvenir – Miraflores** ubicado en el municipio de Miraflores, Boyacá, dentro del marco del proyecto de expansión “Cusiana Fase IV”.

Desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental que permita evaluar las interacciones entre el proyecto y el ambiente circundante, como base del soporte para la toma de decisiones en la formulación de medidas de manejo y control que deben ser adoptadas para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales generados.

0.2.2 Objetivos específicos

Modificar el Artículo Primero de la Resolución No. 0847 del 22 de septiembre de 1997, mediante la cual se estableció un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “Conversión a Gasoducto del Oleoducto Cusiana – La Belleza”, modificado por el artículo Primero de la Resolución 2277 de 2009, en el sentido de autorizar a la empresa TRANSPORTADORA DE GAS INTERNACIONAL - TGI S. A. E. S. P., la construcción y operación del loop de 30” de aproximadamente 5 km, denominado **loop El Porvenir – Miraflores**, ubicado en el municipio de Miraflores, en el departamento de Boyacá.

Modificar el Artículo Tercero de la Resolución 2277 de 2009 en el sentido de incluir la Adecuación, en caso de requerirse, de las vías de acceso existentes al derecho de vía, de acuerdo con las obras y/o actividades señaladas por TGI S.A. E.S.P en el Plan de Manejo Ambiental, de tal manera que se logren condiciones apropiadas para el tráfico de cargas pesadas.

Autorizar la ubicación y adecuación de instalaciones temporales (patios) para el acopio de tubería, equipos, materiales y maquinaria durante construcción, de acuerdo con la Tabla 0.1.

Tabla 0.1 Instalaciones temporales de acopio de materiales

Loop	Patio	Abscisa PK	Distancia aproximada al Trazado (m)	Departamento / Municipio / Vereda	Área (ha)
El Porvenir - Miraflores	1	0+066	86	Boyacá / Miraflores / Arrayan	0,75
	2	4+250	17	Boyacá/ Miraflores/ Guamal	1,01

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

Modificar el Artículo Noveno de la Resolución 2277 de 2009 en el sentido de autorizar la adecuación de áreas para disposición de materiales de excavación (ZODME) en las áreas presentadas en la Tabla 0.2.

Tabla 0.2 Zonas para disposición de materiales de excavación sobrante (ZODME)

Loop	No.	Abscisa	Distancia aproximada al Trazado (m)	Departamento / Municipio/Vereda	Capacidad Estimada		
		PK			Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)
El Provenir - Miraflores	1	0+066	86	Boyacá / Miraflores / Arrayan	7513,87	1,5	11270,80
	2	4+250	17	Boyacá/ Miraflores/ Guamal	10133,77	1,5	15200,65

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

Consolidar las necesidades de uso y aprovechamiento de recursos naturales (captaciones de agua, ocupaciones de cauce y aprovechamiento forestal), las cuales fueron solicitadas con la Corporación autónoma regional correspondiente (Corpoboyacá).

Precisar el estado actual del medio en el cual se desarrollará el **loop El Porvenir - Miraflores**, teniendo como base la caracterización integral del sistema a partir de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos.

Definir las áreas de influencia directa e indirecta para el proyecto y establecer una zonificación con respecto a la sensibilidad y la importancia ambiental, base para la elaboración del manejo ambiental del proyecto.

Establecer y valorar los impactos ambientales para los escenarios sin proyecto y con proyecto, este último considerando la construcción y operación del loop “**El Porvenir – Miraflores**” y definir una zonificación para el manejo de las actividades del proyecto.

Estructurar los programas y fichas de manejo que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

Diseñar el programa de seguimiento y monitoreo ambiental, que permita evaluar la eficacia del Plan de Manejo Ambiental y facilite el ajuste y la optimización de las medidas ambientales adoptadas.

Ajustar el plan de gestión del riesgo con base en la identificación y evaluación de posibles eventos, riesgos no previstos o ajenos al desarrollo normal de las nuevas instalaciones proyectadas.

Presentar las aclaraciones, complementaciones y ajustes correspondientes a las consideraciones de la ANLA en la Resolución 0738 de 2019 (incluyendo los documentos no cargados en la entrega de información adicional), con el fin de obtener por parte de la ANLA, la Modificación el Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI), en el sentido de obtener la autorización ambiental para construir y operar el Loop El Porvenir – Miraflores.

0.3 ALCANCES

0.3.1 ALCANCES DEL ESTUDIO

Se definen para el presente estudio de impacto ambiental los siguientes alcances:

Georreferenciar el loop El Porvenir – Miraflores.

Descripción de las actividades generales del proyecto.

Delimitar el área de influencia físico-biótico y socioeconómico del proyecto

Definición, caracterización y diagnóstico del área de influencia de cada uno de los medios, a partir de información secundaria, consultada en las diferentes entidades e instituciones de acuerdo con las fuentes de información y metodologías planteadas en los términos de referencia y del levantamiento de información primaria de los diferentes componentes ambientales del medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Definir los requerimientos del proyecto en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, partiendo de la cuantificación y evaluación de la oferta existente en el área de influencia, con el fin de determinar la viabilidad de su uso, para el proyecto

Evaluación ambiental del área, bajo los criterios de sensibilidad e importancia ecosistémica, buscando establecer la susceptibilidad del área a la intervención por parte del proyecto, considerando las medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación. Evaluar económicamente los impactos de mayor relevancia del proyecto.

Realizar la zonificación ambiental del proyecto mediante un método cualitativo y cuantitativo, que permita la definición de grados de sensibilidad e importancia de los elementos del medio ambiente en su condición sin proyecto.

Establecer el plan de manejo ambiental con el fin de prevenir, minimizar, controlar, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos ambientales que puedan ocasionar las diferentes actividades de la construcción y operación del proyecto de transporte de gas en el área de influencia del Loop El Porvenir – Miraflores.

Definir los planes de seguimiento y monitoreo, contingencia, abandono y restauración final del área.

Presentar el Plan de Compensación por pérdida de la biodiversidad validados con la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA, diseñados a partir de proyectos ambientales existentes a nivel municipal, departamental y nacional, con el objetivo de facilitar su implementación e impacto en el sistema socioecológico en el que se enmarca el uso del recurso hídrico y la biodiversidad por parte del proyecto.

Identificar y valorar los riesgos que se podrían generar sobre el medio ambiente y el componente social por la ejecución del proyecto, con el fin de establecer lineamientos generales de prevención, atención y control eficiente de las emergencias.

Documentar las acciones que hacen parte del Plan de Abandono y Restauración, las cuales permitirán restituir las variables estructurales de los ecosistemas impactados por el proyecto, una vez éste se finalice.

Establecimiento de canales de comunicación y participación con las diferentes entidades e instituciones presentes en el área de influencia, así como las comunidades del área de influencia, en todas las etapas del proceso de licenciamiento.

0.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

0.4.1 LOCALIZACIÓN LOOP EL PORVENIR - MIRAFLORES

A nivel político administrativo, el **Loop “El Porvenir – Miraflores”** se encuentra en el departamento de Boyacá, jurisdicción del municipio de Miraflores, en las veredas Arrayán, Miraflores, Matarredonda Abajo, Guamal, Chapasía y Laderas, como se muestra en la Tabla 0.3; no obstante es de aclarar que como parte del área de influencia del medio socioeconómico también se contemplan las veredas Laderas y Chapasía, las cuales no se ven intervenidas directamente por el trazado del Loop. El municipio de Miraflores se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ).

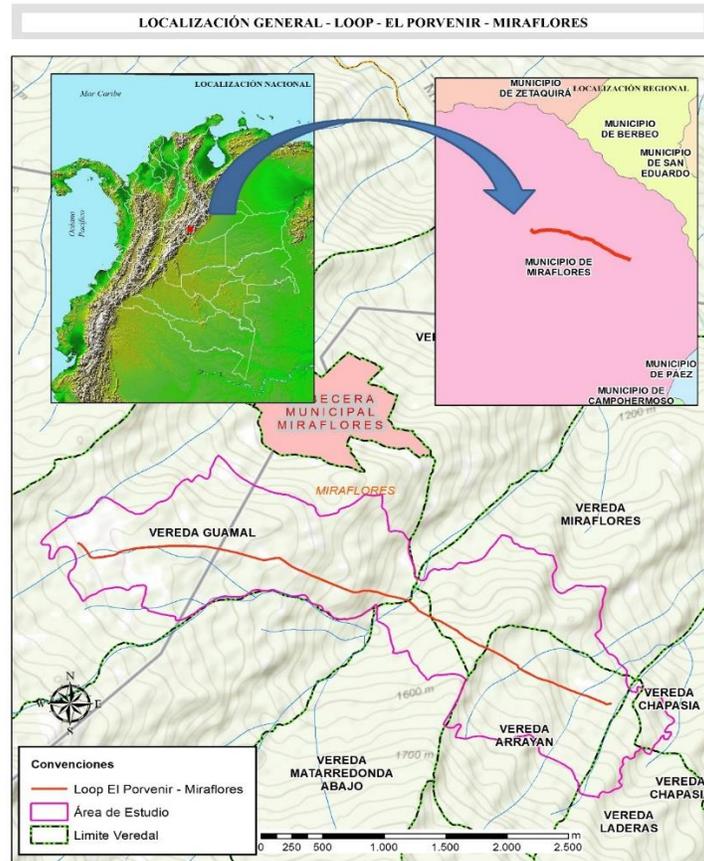
Tabla 0.3 Localización político-administrativa del Loop El Porvenir – Miraflores

Departamento/ Municipio	Vereda	Abscisa Inicial (PK)	Abscisa Final (PK)	Longitud (m)	%
Boyacá/ Miraflores	Arrayán	00+000	01+139,4	1139,39	23,9
	Miraflores	01+139,4	01+631,2	491,86	10,3
	Matarredonda Abajo	01+631,2	01+906,5	275,31	5,8
	Guamal	01+906,5	04+757,716	2851,16	59,9
	Chapasía	-	-	0,00	0,0%
	Laderas	-	-	0,00	0,0%

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

La localización político-administrativa del **Loop El Porvenir - Miraflores** se presenta a continuación en la Figura 0.1.

Figura 0.1 Localización político administrativa del Loop El Porvenir – Miraflores



Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

El sector inicial del Loop (PK00+000) donde se construirá la trampa de raspadores (despacho) se encuentra ubicada en la vereda Arrayán, el cual corresponde a una zona de pendiente ligeramente plana sobre geofomas de montículos y ondulaciones denudacionales, compuesta de suelos residuales y rocas de la Formación Areniscas de las Juntas, en su gran mayoría. La cobertura de la tierra en este sector está compuesta por pastos limpios, pastos arbolados y cultivos permanentes.

La zona donde termina el Loop (PK04+757,716) se encuentra ubicada en la vereda Guamal, la cual presenta una pendiente que varía de ligeramente plana a inclinada; la mayor parte del terreno se encuentra sobre suelo residual, de tipo arcilloso y limoso. El suelo es utilizado en actividades pecuarias donde prevalece la cobertura vegetal tipo pastos enmalezados y pastos limpios. Aledaño a este sector, por el costado oriental se

encuentra la estación de bombeo de Miraflores de Ecopetrol y por el costado norte la estación compresora de gas de TGI (Miraflores).

0.5 ACTIVIDADES GENERALES DEL PROYECTO

Las etapas y actividades generales de este tipo de proyectos se presentan en la Tabla 0.4.

Tabla 0.4 Etapas y actividades del proyecto

Etapa	No.	Actividad
A. Pre constructiva y preoperativa	1	Información, socialización, atención de IPQRS y participación comunitaria
	2	Gestión predial e inmobiliaria
	3	Contratación y capacitación de personal
	4	Adecuación de accesos existentes
	5	Construcción de nuevos accesos
	6	Movilización de maquinaria, materiales, equipos y personal
	7	Adecuación de instalaciones temporales
	8	Señalización temporal
B. Construcción	9	Localización y replanteo
	10	Desmonte y descapote
	11	Geotecnia preliminar
	12	Adecuación del derecho de vía
	13	Transporte, acopio y tendido de tubería
	14	Zodmes
	15	Doblado, alineación, soldadura de la tubería y control radiográfico
	16	Revestimiento de juntas y protección de la tubería
	17	Excavación de la zanja y movimientos de tierra
	18	Bajado y tapado de la tubería
	19	Cruces especiales de vías: tuneleado y zanja a cielo abierto
	20	Cruces especiales de cauces: zanja a cielo abierto – Tubería lastrada
	21	Cruces especiales con otros ductos: zanja a cielo abierto
	22	Reconformación del terreno y protección geotécnica
	23	Limpieza y revegetalización de áreas intervenidas
	24	Captaciones
	25	Prueba hidrostática
	26	Instalación y construcción de estructuras (facilidades de las trampas de raspadores)
	27	Instalación de equipos (Trampa de raspadores, válvulas, etc.)
	28	Desmovilización
C. Operación y mantenimiento	29	Llenado y puesta en operación
	30	Mantenimiento del derecho de vía e infraestructura asociada
	31	Reposición de tubería, realineamientos y/o alivio de esfuerzos
	32	Mantenimiento vías de acceso
D. Desmantelamiento y/o	33	Demolición y/o desmonte de infraestructura, ductos y

Etapa	No.	Actividad
Abandono		limpieza de áreas
	34	Cierre técnico del ducto
	35	Revegetalización, empradización y rehabilitación

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

0.6.1 ÁREA DE INFLUENCIA

0.6.1.1 Área de influencia físico - biótica

El área de influencia directa del Loop El Porvenir – Miraflores asciende a 20,31 hectáreas, superficie que incluye las áreas a utilizar para el desarrollo del proyecto descritas anteriormente.

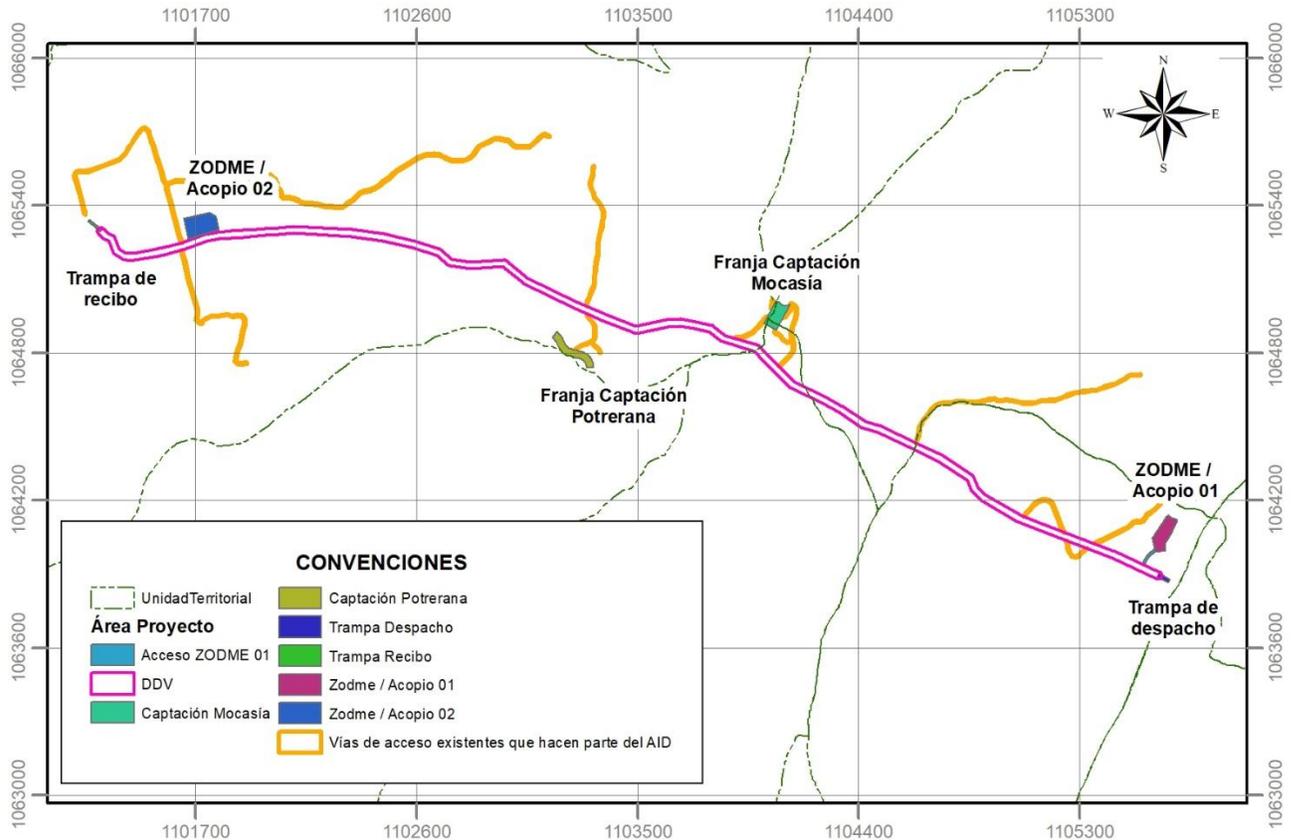
En la Tabla 0.5 se presenta el consolidado de las áreas de influencia directa; no obstante es de aclarar que la sumatoria de las mismas no corresponde fielmente al área final de AID toda vez que algunas de las áreas presentan superposición (en estos casos no se realiza el doble conteo del área). Por su parte, en la Figura 0.2 se esquematiza dicha área.

Tabla 0.5 Superficies del área de influencia directa del loop

Loop	Porvenir - Miraflores
Derecho de vía (ha)	13,39
ZODME/Acopio 01 (ha)	0,75
ZODME/Acopio 02 (ha)	1,01
Trampa de despacho (ha)	0,08
Trampa de recibo (ha)	0,06
Vía acceso ZODME 01 (ha)	0,08
Franjas captación (ha)	1,24
Vías de acceso existentes	3,74
Total AID (ha)	20,31

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

Figura 0.2 Área de Influencia Directa Físico - Biótica del Loop El Porvenir – Miraflores



Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

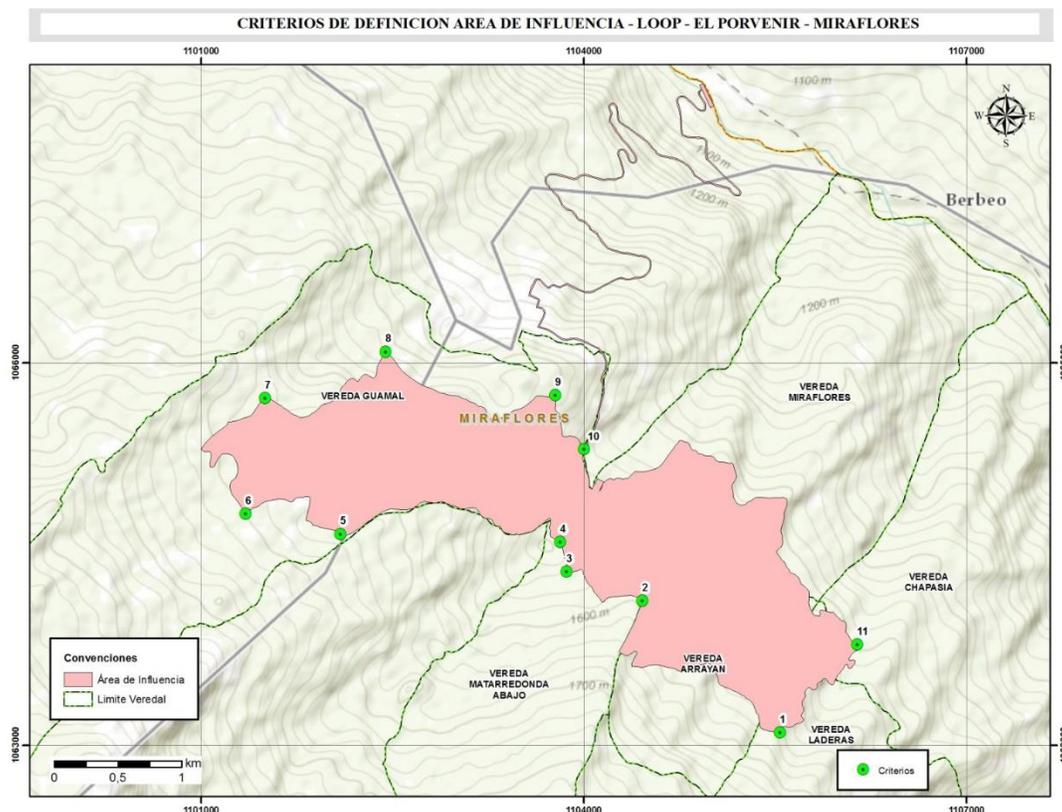
Para definir, identificar y delimitar el área de influencia Indirecta Físico-Biótica se tuvo en cuenta los componentes agua, suelo, atmosfera y flora, con base en los siguientes criterios:

- Divisorias de agua de las micro-cuencas y sub-cuencas.
- Drenajes principales y secundarios, en los que se empleó la dirección de flujo y los costados externos de los cauces a la fuente del impacto, como elemento delimitador de las potenciales afectaciones.
- Vías, caminos y senderos, los cuales se constituyen en elementos conectores que facilitan el recorrido al interior del área de influencia del proyecto.
- Coberturas naturales de importancia, las cuales se determinaron a través de la información del mapa de coberturas construido para el Proyecto, de acuerdo con la metodología Corine *Land Cover* (IDEAM, IGAC, Cormagdalena, 2007). "Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología *Corine Land Cover* Adaptada para Colombia, escala 1:100.000"

En cuanto a Geomorfología se seleccionaron las franjas donde ya se ha hecho intervención, lo cual evita generar mayor afectación. Es decir, ya se tiene consolidada el área anterior de efectos.

En consecuencia, del anterior ejercicio se obtuvo un Área físico-biótico correspondiente a un polígono irregular para el **Loop El Porvenir – Miraflores** que abarca un área de 530,51 ha. En la Figura 0.3 se presenta de forma esquemática el resultado de la delimitación del área de influencia indirecta para los medios físico y biótico del proyecto.

Figura 0.3 Delimitación del Área de Influencia Indirecta Físico - Biótica del Loop El Porvenir - Miraflores



Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.1.2 Área de influencia socioeconómica

Para el presente proyecto se definieron las áreas de influencia desde el componente socioeconómico y cultural de la siguiente manera:

Área de Influencia Indirecta – AII: Para el medio socioeconómico el AII está circunscrita a los municipios en los cuales se encuentran las unidades mínimas territoriales (generalmente las veredas o sectores veredales), en donde se desarrollarán las

actividades y/o donde se establezca el alcance de la afectación de los impactos causados por éstas mismas actividades.

Área de Influencia directa – AID: Para el medio socioeconómico se refiere específicamente a las unidades territoriales mínimas (veredas, sector veredal), que están determinados por el alcance de los impactos y a la población que habita en los predios que serán requeridos parcialmente por el proyecto, y serán intervenidas directamente por las etapas técnicas (construcción u operación) del Loop El Porvenir - Miraflores.

Siendo así, se ha identificado como área de influencia indirecta, el municipio de Miraflores.

Por su parte, para el AID socioeconómica del Loop El Porvenir – Miraflores, se consideraron seis (6) veredas.

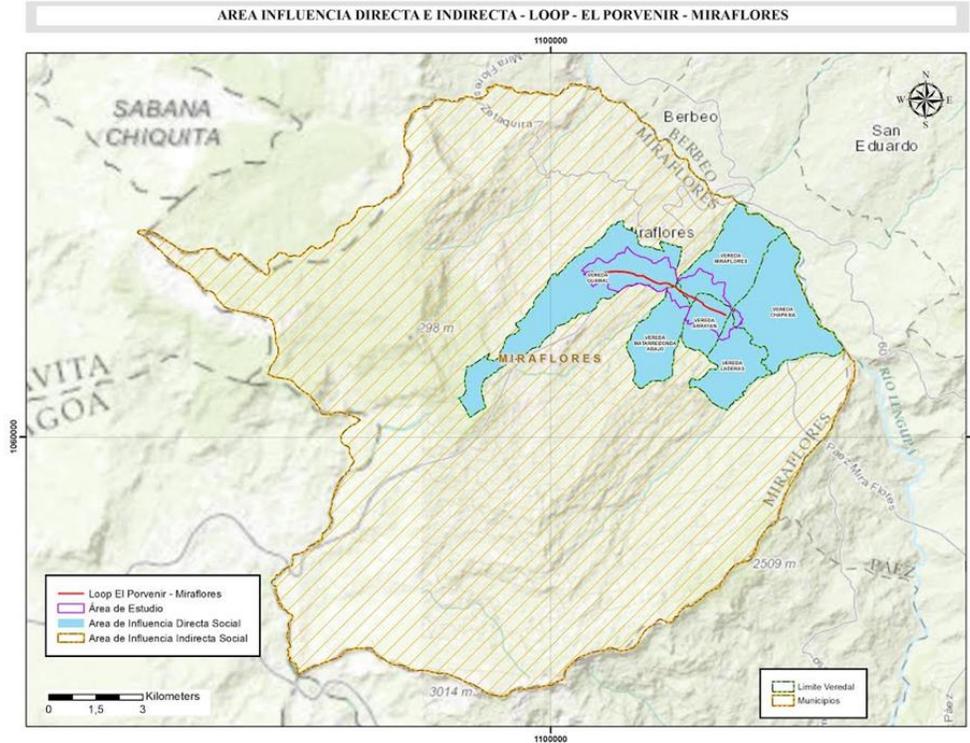
Tabla 0.6 Unidades territoriales del AII y AID Social Loop El Porvenir - Miraflores

Departamento	Municipio –AII-	Veredas –AID-
Boyacá	Miraflores	ARRAYÁN
		MATARREDONDA ABAJO
		MIRAFLORES
		GUAMAL
		CHAPASÍA
		LADERAS

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

Como se puede observar, en la Tabla 0.6 se presentan las unidades territoriales que hacen parte del AID del Loop El Porvenir – Miraflores.

Figura 0.4 Área de Influencia Directa del Loop El Porvenir - Miraflores



Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.2 MEDIO ABIÓTICO

0.6.2.1 Geología

Una unidad litoestratigráfica es un cuerpo definido de estratos sedimentarios, que se distingue y delimita por sus características líticas y su posición estratigráfica. Por lo general, una unidad litoestratigráfica se apeg a la Ley de la Superposición, es estratificada y de forma tabular.

En el trazado del Loop El Porvenir – Miraflores se identifican un total de 4 unidades litológicas que abarcan edades desde el Cretácico hasta el Cuaternario. El Loop en su gran mayoría discurre por suelos residuales de lutitas y limolitas de la Formación Areniscas de las Juntas (Kiaj), depósitos coluviales (Qc), y en menor proporción depósitos aluviales y coluvio-aluviales recientes asociados especialmente a la Quebrada Mocasía.

Tabla 0.7 Unidades geológicas presentes en el All del Loop El Porvenir - Miraflores

Loop Puente El Porvenir – Miraflores					
Era	Edad de Roca o Depósito	Nombre de la Unidad	Símbolo	Área ha	%
Cenozoico	Depósitos Cuaternarios	Depósitos Aluviales	Qal	1,21	0,23
		Depósitos Coluvialuviales	Qcoal	0,99	0,19
		Depósitos Coluviales	Qco	166,58	31,40
Mesozoico	Rocas de Edad Cretácica	Formación Areniscas de las Juntas	Kiaj	361,73	68,18
TOTAL				530,51	100

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

En el área de influencia indirecta la unidad con mayor representatividad es la Formación Arenisca de Las Juntas con un 68,18% del total del área de influencia indirecta. En segundo orden, por el área ocupada dentro del All, se tienen los Depósitos Coluviales, con un porcentaje representativo de 31,40%. Finalmente, se tienen los Depósitos coluvialuviales y los Depósitos aluviales, con un menor porcentaje de distribución, que se le atañe el 0,19% y 0,23%, respectivamente.

0.6.2.2 Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos del Área de Influencia Indirecta responden a geformas de origen fluvial, estructural y denudacional. El rasgo fluvial responde a la gran dinámica hídrica presente en la región, lo que da como resultado la constante construcción y modelamiento del paisaje terrestre. Por otra parte, se tienen geformas de origen estructural, las cuales están involucradas en procesos más complejos, a partir de la dinámica interna de la Tierra y finalmente, en el área se configuran formas del terreno, producto de fenómenos denudativos, como erosión y movimientos en masa a lo largo del tiempo geológico.

En ese orden de ideas y de acuerdo con los ambientes morfogenéticos presentes en el área de influencia indirecta, se tiene que la unidad geomorfológica más significativa por su mayor configuración en el área, es la Ladera Estructural de Sierra Sinclinal (Sssle), con un porcentaje de distribución del 42,64%. En segundo orden, se encuentran los Conos o Lóbulos coluviales y la Artesa Eje Sinclinal (Ses), con porcentajes de 32,45% y 20,99%, respectivamente. Las geformas con menor grado de representación sobre la superficie terrestre del All son, la Ladera Erosiva (Die), Plano o Llanura de Inundación (Fpi) y Cauce Aluvial (Fca), las cuales definen el 3,51%, 0,23% y 0,18%, respectivamente.

Tabla 0.8 Unidades Geomorfológicas en el All del Loop El Porvenir – Miraflores

AMBIENTE	SÍMBOLO	UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ÁREA HA	%
Ambiente denudacional	Dco	Cono o lóbulo coluvial	172,13	32,45
	Dle	Ladera Erosiva	18,64	3,51
Ambiente fluvial	Fca	Cauce aluvial activo	0,94	0,18
	Fpi	Plano o llanura de inundación	1,23	0,23
Ambiente estructural	Ses	Artesa Eje sinclinal	111,35	20,99
	Sssle	Ladera estructural de Sierra sinclinal	226,21	42,64
TOTAL			530,509	100

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2019

0.6.2.3 Suelos

En la Tabla 0-9 se muestran las unidades de suelos presentes en el área de influencia del tramo El Porvenir – Miraflores, la cual fue ajustada de los estudios generales de suelos del departamento de Boyacá.

Suelos del Paisaje de Montaña Estructural – Erosional

El paisaje de montaña hace parte de la formación orogénica de la cordillera oriental. Se ha originado por procesos erosivos de escurrimiento y erosión geológica, así como por aportes de ceniza volcánica. La topografía dominante es ligeramente ondulada a fuertemente ondulada, con pendientes menores al 50%. Los tipos de relieve de glacis, coluvios y vallecitos se encuentran en superficies angostas y alargadas con poca extensión, con variaciones de pendiente, generalmente inferior al 25% (IGAC, 2005).

Dentro de este paisaje se presenta la asociación MPX la cual se describe a continuación:

Asociación Andic Dystrudepts – Humic Dystrudepts – Typic Eutrudepts (MPX)

Esta asociación se ubica en alturas entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, con un clima medio muy húmedo, que se caracteriza por tener una temperatura media anual de 20 °C y una precipitación promedio anual de 3000 mm. Dominan los tipos de relieve de lomas y glacis, con una topografía que va desde moderada fuertemente quebrada, con pendientes entre 12 y 50 %. Son suelos que han evolucionado a partir de rocas sedimentarias como arcillolitas y lutitas, capas de ceniza volcánica y depósitos superficiales aluvio-coluviales. Esta unidad se encuentra afectada por deslizamientos y reptación, así como también presencia de fragmentos de roca en superficie.

Esta unidad está constituida por: Andic Dystrudepts (40%), humic Dystrudepts (25%), Typic Eutrudepts (25%) e incluso de Typic Udifluvents y Typic Hapludands (10%). En esta asociación se identificaron las siguientes fases por pendiente y pedregosidad en superficie:

MPXep: Fase ligeramente escarpada y pedregosidad en superficie.
 MPXfp: Fase moderadamente escarpada y pedregosidad en superficie.

Teniendo en cuenta que la totalidad del área de influencia indirecta del tramo El Porvenir - Miraflores está ubicada en el paisaje de montaña estructural - erosional, en la Figura 3.10 se puede observar la distribución porcentual de los suelos allí presentes, comprendiendo el 93% del área la asociación MPX en las fases MPXep y MPXfp con una participación del 52% y 39% respectivamente; el área restante corresponde a cuerpos de agua, con una ocupación del 0,33% y zonas urbanas con el 9% (IGAC, 2005).

Tabla 0-9 Unidades de suelos del área de influencia del tramo El Porvenir – Miraflores

Tramo	Paisaje	Clima	Tipo de relieve	Material parental	Unidad cartográfica	Componente taxonómico	%	Características de los suelos	Símbolo	Fase	Área (%)	Área (Ha)
El Porvenir - Miraflores	Montañas estructurales erosionales	Medio muy húmedo	Lomas, glacis y coluvios	Rocas sedimentarias clásticas limoarcillosas y depósitos superficiales clásticos gravigénicos mixtos	Asociación	Andic Dystrudepts Humic Dystrudepts Typic Eutrudepts	40 25 25	Texturas franco finas con gravilla, superficiales a moderadamente profundos, acidez fuerte a moderada, fertilidad baja a moderada	MPX	MPXep	51,71	279,61
										MPXfp	40,00	212,18
	CA	Cuerpos de agua									0,19	1,76
	ZU	Zonas urbanas									7,11	46,08
TOTAL											100,0	530,51

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.2.4 Hidrología

La identificación de la red hidrográfica del Área de Influencia Indirecta del Proyecto para el Loop se realizó a partir de la cartografía IGAC escala 1:25.000 y 1:100.000, la cual se describe a continuación.

Cuencas Hidrográficas

El proyecto de construcción del loop El Porvenir - Miraflores se encuentra localizado en la vertiente hidrográfica del **Orinoco (3)**.

El área hidrográfica de la vertiente del Orinoco es muy diversa y compleja, esto, debido a la gran variedad de estructuras geomorfológicas que deben recorrer los numerosos ríos que conforman esa red. El Macizo de las Guayanas, la Planicie y los Andes generan tipos

muy diversificados de corrientes fluviales unidas, sin embargo, por la imponente masa del Orinoco¹.

Tabla 0-10 Jerarquización de la Red Hidrográfica de las Cuencas relacionadas con el Área de Influencia del Proyecto - Decreto 1640 de 2012

Loop	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Unidades Hidrográficas Nivel I
El Porvenir - Miraflores	Orinoco (3)	Meta (35)	Río Tunjita (3508)	Quebrada Mocasía Quebrada Chapasía

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

Áreas Hidrográficas (AH)

Área Hidrográfica Orinoco (3)

La gran cuenca del Orinoco está localizada en una faja latitudinal que va desde 0° 40' norte, en la sierra Tapirapeco (al sur del Estado Amazonas, Venezuela), hasta los 10° 17' norte en el alto río Pao (en el Estado de Carabobo, del mismo país), y cuenta con un área aproximada de 991.587 km², distribuida entre Colombia y Venezuela en porcentajes del 35% y el 65% respectivamente cerca de 347.165 km² y 644.423 km², que corresponden a su vez al 30,4% y al 70,6 % de cada uno de los territorios nacionales de dichos países². La cuenca comprende desde las estribaciones de la cordillera Oriental de los Andes y su prolongación en Venezuela, hasta la planicie de los Llanos y el Escudo Guyanés, compuesto por un conjunto de mesetas, enclaves edáficos y los ríos tributarios del gran Orinoco.

El río Orinoco nace en el extremo sur del macizo de Guyana (Estado del Amazonas, Venezuela), y desemboca en el delta del mismo nombre, al oriente venezolano, después de recorrer una extensión aproximada de 2.140 km. En conjunto, el río Orinoco y sus cuencas circundantes representan una de las áreas del mundo más ricas en lo biológico e hidrológico, hasta el punto de ser considerado como el tercer sistema ribereño más importante por el volumen de descarga de agua hacia el Atlántico. En Colombia se vertebró regionalmente por 13 cuencas de primer orden: Arauca, Meta, Bitá, Dagua – Mesetas, Tomo, Tuparro, Vichada, Zama, Mataven, Ajota, Guaviare, Inírida y Atabajo, que desembocan directamente en el río Orinoco, y 92 subcuencas, muchos de los cuales son inundables.

La cuenca del río Orinoco en Colombia sobresale por su riqueza hídrica, su importancia histórica como medio de comunicación y de transporte nacional e internacional, y su diversidad cultural, de paisajes y ecosistemas terrestres y acuáticos que albergan distintas

¹ DOMÍNGUEZ, Camilo. La Gran Cuenca del Orinoco. Universidad Nacional de Colombia.

² CORREA, H. D, RUIZ, S. L. y ARÉVALO, L. M. Plan de Acción en Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco – Colombia 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Bogotá D.C.: Corporinoquia, Cormacarena, I.A.v.H, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ – Colombia. 2005. (<https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-oth-es.pdf>)

formas de vida hasta ahora poco conocidas. Con un proceso histórico de ocupación y uso de sus recursos que ha generado diversos y controvertidos conflictos, es también una de las regiones menos densamente pobladas del país, y al mismo tiempo una de las que cuenta con un mayor grado de transformación en las últimas décadas. Considerada por muchos como la despensa alimentaria de Colombia, se nomina desde múltiples perspectivas industriales: forestal, acuícola, agropecuaria, ecoturística. El potencial petrolero en el subsuelo llanero ha sido en los últimos decenios la base de la economía regional, junto con actividades agropecuarias como ganadería, cultivos de palma, arroz, soya, entre otras.

Zonas Hidrográficas

Zona Hidrográfica Río Meta (35)

El río Meta nace en la cordillera oriental, y en la primera parte de su recorrido se conoce con el nombre del Río Metica, conformado por el caño Camoa y el Río Guamal; al recibir el río Humea se le llama Río Meta, y tiene una longitud aproximada de 804 Km. Dentro de los principales afluentes con que cuenta esta cuenca dentro del departamento del Meta se tiene: los ríos Humadea, Guamal, Orotoy, Acacias, Guayuriba, Negro, Ocoa, Guatiquía, Guacavía, Humea, Upía, Cabuyarito, Melúa, Manacacías, Yucao, y los caños: Camoa, Blanco, LA Unión, Grande, Chichimene, Quenane, Mayuga, Caibe, Pecuca, Naguaya, Macapay, Pirigua, Mucoya, Aceite, Nare, Cumaral y Casibare; algunos de ellos abastecedores de acueductos municipales.

Esta cuenca (Meta) cubre las partes norte y oriente del departamento del Meta, y se encuentra conformada por la totalidad del territorio de los municipios de San Juanito, El Calvario, Restrepo, Cumaral, Villavicencio, Barranca de Upía, Cabuyaro, Puerto López, San Martín, San Carlos de Guaroa y Castilla la Nueva, y por parte de los municipios de Acacias, Guamal, Fuentedeoro, Granada, Cubarral, Puerto Lleras y Puerto Gaitán, en una extensión superficial aprox. de 36.954 Km² equivalentes al 43.17% del total del departamento. Así mismo, conforman la cuenca parte de los Parques Nacionales Naturales Chingaza y Sumapaz, y las Zonas de Reserva Forestal Buenavista, Alto de Menegua y Vanguardia. De igual manera, la cuenca cubre parte de las subregiones de vertiente, piedemonte y sabanas³.

Subzonas Hidrográficas

Subzona Hidrográfica Río Tunjita (3508) - Lengupá

La cuenca del río Tunjita está conformada principalmente por los afluentes que tributan hacia el río Lengupá, siendo uno de los cuerpos de agua más relevantes dentro del departamento de Boyacá, el cual nace a partir de la confluencia del río Fueche sobre el río Mueche, a la altura del municipio de Zetaquirá; durante su recorrido por el

³ <http://ccai-colombia.org/files/primarydocs/2008corn.pdf> (Consulta: diciembre 2017).

departamento de Boyacá, el río Lengupá atraviesa los municipios de Tota, Pesca, Siachoque, Rondón, Zetaquirá, Berbeo, San Eduardo, Miraflores y Páez, posteriormente desemboca en el río Upia en el departamento del Casanare, para finalmente formar parte de la corriente principal del río Meta. Los afluentes de mayor relevancia del río Lengupá durante su paso por el departamento de Boyacá son: los ríos Fuche, La Rusa, y las quebradas Susia y Batatal.

La cuenca del río Lengupá (Tunjita) nace sobre los 3500 msnm y posee una pendiente media de 1,7%. Después de la desembocadura de sus afluentes principales ubicados entre los municipios Zetaquirá y Miraflores las condiciones hidráulicas del río aumentan de manera significativa, hasta su confluencia en el río Upia. El área total de la cuenca en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ es de aproximadamente 1107,19 Km², la cual va desde el municipio de Siachoque hasta el municipio de Páez, con una longitud aproximada del cauce principal de 57,9 Km⁴

Unidades Hidrográficas Nivel I

Quebrada Mocasía

Comprende las veredas Miraflores, Matarredonda Abajo, Matarredonda Arriba, Ayatá, Estancia y Tablón y, Guamal del municipio de Miraflores (Boyacá)⁵. Su mayor tributario es la quebrada Chorrerana. Esta cuenca tiene un área aproximada de 39,11 km².

Quebrada Chapasía

Comprende las veredas Chapasía, Miraflores, Laderas y Arrayán del municipio de Miraflores (Boyacá)⁶. Su mayor tributario es la quebrada Arrayanera. Esta cuenca tiene un área aproximada de 7,04 km².

0.6.2.5 Hidrogeología

El principal objetivo de una caracterización hidrogeológica, es estimar la capacidad de los depósitos y unidades de roca, para almacenar y transmitir agua subterránea, y valorar la posible afectación del recurso agua subterránea, por las actividades que se realicen en su entorno, en este caso, el transporte de hidrocarburos.

Para la caracterización de las unidades hidrogeológicas presentes en el área del proyecto, se recurrió a información secundaria proveniente un estudio regional realizado por el Ingeominas (1975), e información primaria generada por las labores de cartografía

⁴ CORPOBOYACÁ. *Diagnóstico Proceso de Metas Quinquenales. Río Lengupá. Versión Preliminar.*

⁵ Alcaldía Municipal de Miraflores. *Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Primera Parte. Documento Técnico de Soporte.*

⁶ *Ibid.*

geológica y trabajos de exploración directa realizados mediante sondeos exploratorios, en los cuales se revisaron especialmente los registros litológicos y los resultados de la exploración geoelectrica, lo cual se detalla en la respuesta al Requerimiento N°4.

De acuerdo al comportamiento hidrogeológico, las unidades estratigráficas se clasifican en los siguientes tipos:

Acuífero: Unidad geológica integrada por rocas o sedimentos, que contiene suficiente material permeable saturado para permitir el almacenamiento y la transmisión de agua subterránea de buena calidad en condiciones económicamente aprovechables para alimentar pozos o corrientes superficiales.

Acuitardo: Unidad geológica que puede almacenar agua, pero presenta una baja permeabilidad en comparación con los acuíferos, esta condición solo permite la transmisión de bajas cantidades de agua.

Acuicludo: Unidad geológica con muy baja porosidad y permeabilidad, que no transmite agua subterránea, aunque puede contener agua en su estructura; desde el punto de vista práctico se considera impermeable.

Para el área de influencia indirecta del Loop se definieron los siguientes sistemas de acuíferos.

Sistemas de acuíferos de Mediana productividad (Amp(A)). capacidad específica entre 1.0 y 2.0 l/s/m: Estos acuíferos se encuentran representados por depósitos sedimentarios no consolidados de arenas, gravas, limos e intercalaciones de arcillas, de poco espesor, de edad Cuaternario a Neógeno. Están representados por: Depósitos aluviales (Qal). En el área de estudio se encuentran acuíferos cuaternarios conformados por sedimentos de origen aluvial (Qal) que hacen parte de los valles, y depósitos fluviales de la quebrada Mocasía.

Sistemas de acuíferos de Baja productividad (Abp(A)). capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m: Corresponde a sistemas acuíferos discontinuos de extensión local a semiregional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados, de ambiente fluvial y aluvial, que generalmente conforman acuíferos de tipo libre. Almacenan aguas que requiere tratamiento para algunos usos. La caracterización hidrogeológica del área de influencia indirecta sugiere que los sistemas acuíferos compuestos por sedimentos y rocas con flujo intergranular de baja productividad son los depósitos coluviales (Qco) y los coluvialuviales (Qcoal).

Acuicludos o acuíferos de muy baja permeabilidad (Amp(B)). Capacidad específica menor a 0.05 l/s/m: Sistemas de acuíferos de muy baja a ninguna productividad, discontinuos, conformados por rocas principalmente arcillosas de Edad Cenozoico, consolidadas de ambiente continental y marino. Conforman acuíferos generalmente de tipo confinado, que dadas sus características de compactación y porosidad impiden la conductividad del recurso hídrico. Dadas las características de las rocas, el flujo se da

esencialmente a través de fracturas. En este último sistema se clasifican las rocas del miembro intermedio de las Formación Arenisca de las Juntas

En la Tabla 0-11 se presentan las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia indirecta del Loop El Porvenir Miraflores.

Tabla 0-11 Unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia indirecta

Unidades Hidrogeológicas				
Sistema de Acuífero		Características de los Acuíferos		Unidades Hidrogeológicas
A. Sedimentos y rocas con flujo intergranular				
Amp(A)	Acuíferos de Mediana productividad, capacidad específica entre 1,0 y 2,0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, conformados por sedimentos Cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y aluvial, formaciones del Neógeno con muy baja consolidación, acuíferos de tipo libre y confinado con aguas recomendables para cualquier uso.		Depósitos aluviales (Qal)
Abp(A)	Acuíferos de Baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m	Sistemas de acuíferos discontinuos de extensión local, heterogénea, integrada por fragmentos a bloques de lutitas y areniscas inmersos en una matriz arcillosa predominante. Acuífero libre de baja productividad, que almacena agua de regular calidad química para consumo humano. Fuente de recarga precipitación.		Cuaternario coluvialuviales (Qcoal)
				Depósitos Coluviales (Qco)
B. Rocas con flujo esencialmente a través de fracturas (Rocas fracturadas)				
Ambp(B)	Acuífero o acuíferos de muy baja productividad, capacidad específica menor a 0,05 l/s/m	Sistemas de acuíferos discontinuos o acuíferos de muy baja productividad, discontinuos de extensión local o regional, conformados por rocas sedimentarias clásticas (secuencia de lutitas y lodolitas de muy baja permeabilidad), de edad cretácica, depositadas en ambientes marinos.		Formación areniscas de las Juntas (kiaj)

Modificado de Concol S.A., 2017

0.6.2.6 Geotecnia

La zonificación geotécnica se establece en cinco categorías, las cuales reflejan la conjugación de las variables incorporadas al análisis, incluyendo los factores intrínsecos de precipitación y sismicidad.

Para el análisis de las variables geoambientales, se estableció un criterio semi-cuantitativo, donde se asignó a cada unidad de parámetro un valor de susceptibilidad de 1 a 5, como se presenta en la Tabla 0-12.

Tabla 0-12 Categoría y valores de susceptibilidad para el análisis de las variables

Categoría de susceptibilidad	Peso
Muy baja	1
Baja	2
Moderada	3
Alta	4
Muy Alta	5

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

En la Tabla 0-13 se muestran los resultados de las características de las áreas resultantes en la clasificación de zonificación geotécnica por procesos erosivos y de remoción en masa para el Loop El Porvenir – Miraflores.

Tabla 0-13 Leyenda del mapa de zonificación geotécnica PM

Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción
IIIA	Baja	Alta	Zonas donde las condiciones del terreno no presentan mayores riesgos de generación procesos erosivos y de remoción en masa. Se caracteriza por un predominio de depósitos aluviales y suelos residuales, con pendientes que varían de moderadamente inclinada a moderadamente empinada. La cobertura de la tierra corresponde a cultivos transitorios, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos arbolados y vegetación secundaria alta.
II	Moderada	Moderada	Zonas en las cuales el terreno presenta algunas condiciones para generar procesos erosivos y de remoción en masa. Se caracteriza por un predominio de depósitos coluvio-aluviales y coluviales. Con pendientes que varían entre ligeramente inclinadas y moderadamente empinada. Las unidades geomorfológicas presentes en el área son Plano o Llanura de Inundación, Artesa Eje de Sinclinal y Ladera estructural de sierra sinclinal. La cobertura de la tierra corresponde a zonas agroindustrial, construcciones rurales, pastos enmalezados o enrastrados, pastos limpios y vegetación secundaria baja.

Símbolo	Amenaza Relativa	Estabilidad geotécnica	Descripción
IB	Alta	Baja	<p>Zonas donde la mayoría de condiciones del terreno son propensas a generar procesos erosivos y de remoción en masa o ya se evidencia la ocurrencia de estos procesos de manera incipiente.</p> <p>Se caracteriza por un predominio de depósitos coluvio-aluviales y coluviales y de rocas y suelos residuales de la Formación Areniscas de la Juntas. La topografía del terreno se clasifica entre moderadamente inclinada a moderadamente empinada.</p> <p>Las unidades geomorfológicas presentes en esta área son Cono o lóbulo coluvial y ladera erosiva.</p> <p>La cobertura de la tierra corresponde a zonas agroindustrial, construcciones rurales, pastos enmalezados o enrastrados, pastos limpios y vegetación secundaria baja.</p>
IA	Muy Alta	Muy Baja	<p>Zonas en las cuales se observan procesos de inestabilidad de laderas y donde todas las condiciones del terreno son muy propensas a general procesos erosivos y de remoción en masa. Se caracteriza por un predominio de depósitos coluviales.</p> <p>La cobertura de la tierra corresponde a zonas agroindustrial, construcciones rurales, pastos enmalezados o enrastrados, pastos limpios, vegetación secundaria baja y zonas industriales.</p> <p>Las pendientes del terreno se clasifican entre ligeramente empinada y moderadamente empinada.</p>

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.2.7 Paisaje

Para el tramo El Porvenir – Miraflores, se identificaron cinco (5) unidades de paisaje dentro del área de influencia. En cuanto a la evaluación de estas unidades de paisaje se determinó que el 92% del área presenta una calidad visual alta y que el 8% restante una calidad visual baja. La totalidad del área presenta una capacidad de absorción visual moderada. En cuanto a la accesibilidad visual en el 40% del área en proyecto no es visible, a diferencia del 60% restante del área. Cabe resaltar que dentro del área de influencia no se identificaron sitios de interés paisajístico

0.6.2.8 Calidad del agua

Para el desarrollo del presente documento, se llevaron a cabo monitoreos de calidad de agua en los cuerpos lénticos y corrientes hídricas susceptibles a captaciones y ocupaciones de cauce. Para el análisis de calidad del agua, se realizó la comparación con los artículos 38, 39, 40, 41, 42 y 43 del Decreto 1594 de junio 26 de 1984 y artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 del 2015. Anexo 7. La

ubicación de los puntos de monitoreo para el loop El Porvenir – Miraflores se consignan en la Tabla 0.14.

Tabla 0.14 Ubicación de los puntos de monitoreo de agua superficial Loop El Porvenir - Miraflores

ID	Monitoreo relacionado SGS	Norte	Este	Municipio	Código en GDB	Nombre de intervención	Tipo de
LO1	Q. Mocasía abajo Miraflores	1064801	1103985	Miraflores	CC1323_L3_OCP012	Ocupación Q Mocasía	
LO2	Q. Mocasía arriba Miraflores	1064820	1103992	Miraflores	CC1323_L3_OCP011	Ocupación Q Mocasía	
LO3	Caño id37 arriba Miraflores	1064029	1105508	Miraflores	CC1323_L3_OCP005	Ocupación Caño ID 37	
LO4	Caño id37 abajo Miraflores	1064103	1105021	Miraflores	CC1323_L3_OCP006	Ocupación Caño ID 37	
LO5	Caño id38 arriba Miraflores	1064217	1105062	Miraflores	CC1323_L3_OCP007	Ocupación Caño ID 38	
LO6	Caño id38 abajo Miraflores	1065217	1101731	Miraflores	CC1323_L3_OCP008	Ocupación Caño ID 38	
LO7	Q. Chapasia abajo Miraflores	1064132	1105807	Miraflores	CC1323_L3_OCP003	Ocupación Q Chapasia	
LO8	Q. Chapasia arriba Miraflores	1063989	1105775	Miraflores	CC1323_L3_OCP004	Ocupación Q Chapasia	
LO9	Caño id39 abajo Miraflores	1064353	1104849	Miraflores	CC1323_L3_OCP009	Ocupación Caño ID 39	
LO10	Caño id39 arriba Miraflores	1064157	1104823	Miraflores	CC1323_L3_OCP010	Ocupación Caño ID 39	
LO11	Caño id 41 arriba Miraflores	1065220	1101545	Miraflores	CC1323_L3_OCP014	Ocupación Caño ID 41	
LO12	Caño id 41 abajo Miraflores	1065217	1101731	Miraflores	CC1323_L3_OCP013	Ocupación Caño ID 41	
LO13	Río Lengupa arriba Miraflores	1066000	1107948	Miraflores	CC1323_L3_OCP001	Ocupación Río Lengupa	
LO14	Río Lengupa abajo Miraflores	1066160	1107794	Miraflores	CC1323_L3_OCP002	Ocupación Río Lengupa	
LO15	Caño id 42 arriba Miraflores	1065170	1101331	Miraflores	CC1323_L3_OCP015	Ocupación Caño ID 42	
LO16	Q. Potrerana aguas arriba	1064819	1103171	Miraflores	CC1323_L3_CAP003	Captación Potrerana	Quebrada
LO17	Q. Potrerana aguas abajo	1064730	1103295	Miraflores	CC1323_L3_CAP002	Captación Potrerana	Quebrada
LO18	C2.-q. Mocasía aguas abajo	1065087	1104125	Miraflores	CC1323_L3_CAP001	Captación Mocasía	Quebrada

LO: Lótico

Fuente: ConCol S.A., 2018

De igual manera, los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio, fueron utilizados en la generación de los índices de calidad del agua (ICA), e Índices de Contaminación (ICO`S). Dichos índices arrojaron lo siguiente:

- Según el índice ICA, las aguas analizadas predominan en la categoría Aceptable (44%). Sin embargo, el 28% de los puntos monitoreados se encuentran en la categoría Regular, principalmente porque en estos puntos se encontraron las mayores concentraciones altas de Conductividad eléctricas, lo cual se asocia con la presencia de minerales en las aguas monitoreadas.

- Los Índices de Contaminación arrojan que la calidad es aceptable en términos generales. No obstante, el índice de contaminación por mineralización (ICOMI), presenta que el 15.9% de los cuerpos de agua presentan grado de afectación por minerales Muy Alto, mientras que el 63% se categorizan como aguas con grado de contaminación por minerales Bajo y Muy Bajo.
- Los Índices de Contaminación arrojan que la calidad es buena en términos generales. Sin embargo, para los monitoreos del LO1 al LO10 y LO18, se observó que el Índice de Contaminación por Mineralización (ICOMI), se encuentra en las categorías Alto y Muy Alto, correspondiendo al 61% de los cuerpos monitoreados.
- Para el caso de los Índices de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO), de los 18 monitoreos, el 50% corresponde a la categoría de contaminación Baja y el otro 50% a la categoría Media, reflejando que no se tienen problemas de contaminación por materia orgánica.
- Para el índice ICOSUS, solo los puntos de monitoreados LO13 y LO14, se relaciona con los valores más altos de sólidos suspendidos, los cuales fueron 1480 y 1420 mg/L, siendo estos los únicos que por este índice presenten niveles altos de contaminación.
- El ICOpH presentó que la mayoría de los puntos monitoreados (88.9%) se encuentran en los niveles Muy Bajo y Bajo, encontrándose entre los límites permisibles del Decreto 1594 de 1984.
- En cuanto al Índice de contaminación trófico (ICOTRO), los cuerpos de agua se encuentran en nivel de eutrofia, presentando solo el LO13 en la categoría de Hipereutrofia. Es de aclarar que en ocasiones esta contaminación está asociada al transporte del fósforo presente en fertilizantes, y en ocasiones de manera natural al ciclo del fósforo, ya que con facilidad este elemento es arrastrado a cuerpos de agua.
- Los monitoreos que presentan en términos generales mayor afectación son del LO3 a LO10, los cuales se asocian a ocupaciones de cauce. Por su parte los monitoreos relacionados a los puntos de captación en las Quebradas Potrerana y Mocasía (del LO16 a LO18), presentan poca afectación, ya que sus índices de contaminación se encuentran en la categoría Muy bajo.

0.6.2.9 Atmósfera

0.6.2.9.1 Clima

Precipitación

A partir de los datos registrados de precipitación, se evidencia que la zona analizada del Loop El Porvenir - Miraflores presenta un régimen Monomodal de precipitación, con una temporada seca y una lluviosa al año. La temporada seca entre diciembre a febrero y el

periodo lluvioso va de mayo a agosto. De las veinte estaciones consideradas para el análisis climático, aquella que presenta un promedio multianual inferior al medio multianual es la estación de El Túnel con 757,8 mm, Por su parte, la estación de Chámeza se destaca por presentar el registro más alto de precipitación multianual promedio, siendo este de 4614 mm. Como se evidencia, el rango de valores de precipitación para las estaciones de esta zona es bastante amplio, con una diferencia de 3856,2 mm entre el valor máximo y el mínimo.

Humedad Relativa

La humedad del aire, es decir el vapor de agua que contiene el aire, siempre se ha considerado como un elemento meteorológico muy importante en la determinación de los diferentes estados de la atmósfera, no solamente por su influencia sobre la precipitación sino por sus efectos biológicos. Por su parte, la humedad relativa es la forma más fácil de expresar hasta que medida el aire se encuentra próximo o no a la saturación (condensación) (Eslava, 1992).

La humedad relativa y la temperatura tienen una relación inversa: cuando la temperatura aumenta, la capacidad del aire para retener vapor de agua aumenta y la humedad relativa disminuye; mientras que cuando la temperatura disminuye, la capacidad de retención decrece y la humedad relativa aumenta. Así mismo esta aumenta con la latitud (IDEAM, 2001).

De acuerdo con el análisis se observa que en el Loop El Porvenir - Miraflores de manera general, para los meses de enero y febrero, este parámetro tiene los registros más bajos, mientras para los meses de Junio y Julio se presentan los picos más altos.

En el área se registran valores medios mensuales multianuales que varían entre 79% y 87%, presentando la Estación de Sutatenza los datos más bajos de humedad relativa (entre 76% y 82%), lo cual se relacionan con las altas temperaturas y bajas precipitaciones que registra esta estación a lo largo del año.

De igual forma, el rango de valores máximos de humedad relativa registradas en el área oscila de 88% a 93%, presentando la estación de campo hermoso el promedio multianual más alto (97%); en contraste, el rango de los valores mínimos oscila de 67% a 81%, siendo la estación de Tauramena la que posee el promedio multianual más bajo (23%).

Evaporación

La evaporación se define como el cambio de estado líquido del agua a su estado gaseoso debido a cambios de energía, siendo esta energía proveniente generalmente de la radiación solar. Este parámetro se asocia también a la capacidad del aire que rodea la superficie evaporante para adquirir el vapor de agua, por tanto está ligada con la humedad relativa que está presente en el aire (Poveda, 2002).

A partir de la información suministrada por las estaciones próximas al área de influencia del Loop El Porvenir - Miraflores, se puede observar que la evaporación presenta los mayores niveles en el primer trimestre del año con un valor promedio de 110,1 mm.

Por otra parte, para el Loop El Porvenir – Miraflores, la estación de Rondón reporta los valores más bajos de evaporación con un valor promedio total de 49,6mm y el valor promedio total más alto lo registra la estación Sutatenza con 131,1 mm. Esto se correlaciona con los valores de temperatura, radiación solar y los niveles de humedad relativa, que reflejan la capacidad del aire para recibir agua en forma de vapor.

En general se observa que los valores medios de la distribución de evaporación presentan aumentos en los periodos de enero y febrero (113,4 y 109,2 mm respectivamente). En los periodos de junio y julio se observan bajos niveles de evaporación (71,1 y 72,2 mm respectivamente).

Resultados de la Zonificación Climática

Una vez categorizados los dos elementos meteorológicos principales, se hizo una intersección espacial entre las dos capas, cuyos polígonos relacionan un rango de precipitación con un rango termal resultando el Mapa de Zonificación Climática para el área de influencia indirecta del proyecto del Loop. De esta forma se llegó a una descripción de la diversidad climática que, en función de estas variables predominan los siguientes climas (ver Tabla 0-15).

Tabla 0-15 Zonificación Climática – Loop El Porvenir – Miraflores

Denominación Precipitación	Denominación Termal	Rango de temperatura	Zonificación Climática	Área (Ha)	%
Seco (De 1.001 a 2.000 mm/año)	Templado	Entre 18° C y 24° C	Templado - Seco	530,51	100
Total				530,51	100

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.2.9.2 CALIDAD DEL AIRE

En la Tabla 0-16 se presentan las estaciones de calidad de aire con su respectiva georreferenciación, en el Anexo 8. Calidad del aire y ruido, se presenta una descripción más detallada.

Tabla 0-16 Puntos Monitoreo Aire Loop El Porvenir – Miraflores

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS PLANAS		ALTITUD
		ESTE	NORTE	MSNM
A1	Finca Versailles	1101726	1065557	1790
A2	Finca San Juanito	1103375	1065079	1633
A3	Finca Nueva Granada	1105470	1064066	1463

Fuente: SGS., 2017

A continuación, se presentan los resultados de las estaciones donde se monitoreo y determino la concentración de PST, PM-10, NO₂, SO₂, CO. Los valores obtenidos se comparan con los límites establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

0.6.2.9.3 Resultados Material Particulado

En el punto A1 (F. Versailles) el material fino menor a 2,5 micras PM2.5 se encontró entre 1,5 y 6,2 ug/m³, estos valores se consideran bajos. En comparación con las normas todos los valores diarios fueron menores al límite para PM2.5 en 24 horas, establecido en 37 ug/m³. El promedio de 4,6 ug/m³, se encontró por debajo del límite para promedio anual establecido en 25 ug/m³, representó un 18% de la norma anual.

El material menor a 10 micras (PM10) presentó resultados entre 5,8 a 10,2 ug/m³. Estos valores se consideran bajos. Comparando con las normas, estos valores cumplieron el límite para PM10 en 24 horas de 75 ug/m³. El promedio de 7,6 ug/m³, cumplió con el límite para promedio anual de 50 ug/m³, representó 15% de la norma anual.

Lo anterior indica que, con los valores obtenidos, los promedios anuales de PM2.5 y PM10 en el punto A1 se pueden mantener por debajo de sus correspondientes límites.

En este punto A1, se observaron como fuentes de partículas al ambiente la resuspensión desde áreas y vías destapadas y algunas emisiones de vehículos. Las lluvias aisladas que se presentaron contribuyeron a humedecer las superficies y, por tanto, disminuir la resuspensión.

En el punto A2 (F. San Juanito) el material fino menor a 2,5 micras PM2.5 se encontró entre 4,2 y 8,1 ug/m³, se consideran valores bajos. En comparación con las normas todos estos resultados estuvieron por debajo del límite para PM2.5 en 24 horas, establecido en 37 ug/m³. El promedio de 5,6 ug/m³, se encontró por debajo del límite para promedio anual establecido en 25 ug/m³, representó un 22% de la norma anual.

El material menor a 10 micras, PM10 estuvo entre 5,9 y 12,9 ug/m³, se consideran valores bajos. Comparando con las normas todos los resultados diarios fueron menores al límite para PM10 en 24 horas, establecido en 75 ug/m³. El promedio de 8,2 ug/m³, se encontró por debajo del límite para promedio anual establecido en 50 ug/m³, representó un 16% de la norma anual.

Lo anterior indica que, con los valores obtenidos, los promedios anuales de PM2.5 y PM10 en el punto A2 se pueden mantener por debajo de sus correspondientes límites.

En este punto A2, también se observaron como fuentes de partículas al ambiente alguna resuspensión desde áreas y vías destapadas y algunas emisiones de vehículos. Las lluvias aisladas que se presentaron contribuyeron a humedecer las superficies y, por tanto, disminuir la resuspensión.

En el punto A3 (F. Nueva Granada) el material fino menor a 2,5 micras PM2.5 se encontró entre 3,0 y 9,6 ug/m³, que se consideran valores bajos. En comparación con las normas todos estos resultados estuvieron por debajo del límite para PM2.5 en 24 horas, establecido en 37 ug/m³. El promedio de 5,2 ug/m³, se encontró por debajo del límite para promedio anual establecido en 25 ug/m³, representó un 21% de la norma anual.

El material menor a 10 micras, PM10 estuvo entre 8,3 y 18,4 ug/m³, se consideran valores bajos. Comparando con las normas todos los resultados diarios fueron menores al límite para PM10 en 24 horas, establecido en 75 ug/m³. El promedio de 12,3 ug/m³, se encontró por debajo del límite para promedio anual establecido en 50 ug/m³, representó un 25% de la norma anual.

Lo anterior indica que, con los valores obtenidos, los promedios anuales de PM2.5 y PM10 en el punto A3 se pueden mantener por debajo de sus correspondientes límites. En este punto A3 se observaron como fuentes de partículas al ambiente una mayor resuspensión desde áreas y vías destapadas por el paso de volquetas y también la resuspensión normal por el viento y otras emisiones vehiculares menores.

En el PM2.5 se observan en general los valores bajos que se obtuvieron, con los resultados ligeramente mayores en A2, y los menores en A1 y A3. En cuanto a los máximos, éste se presentó como extremo estadístico alto en el punto A3, en parte debido a que la distancia intercuartílica resultó relativamente pequeña. En general, se considera que las concentraciones de PM2.5 pueden permanecer, con buena probabilidad, dentro de los rangos encontrados, para iguales condiciones de monitoreo.

En el PM10 se observa un comportamiento con los valores un poco mayores y más dispersos en A3 y los menores en A1. En cuanto a los valores máximos y mínimos, se observa que en A2 y A3 se presentaron como extremos estadísticos altos, indicando que ocasionalmente estas concentraciones pueden ser variables. Sin embargo, se considera que en general las concentraciones de PM10 pueden permanecer, con buena probabilidad, dentro de los rangos encontrados, para iguales condiciones de monitoreo.

Comparando los resultados máximos de MP en cada punto con los niveles de Prevención, Alerta y Emergencia, no se encontraron valores cercanos al nivel de Prevención de 38 ug/m³ de PM2.5 ni a 155 ug/m³ de PM10, por lo cual no se evidenció la necesidad de medidas especiales en el momento del monitoreo de línea base (antes de inicio de obras).

Para las próximas etapas del proyecto se recomienda tomar las medidas preventivas al alcance para mantener muy baja la emisión de partículas y humos al aire y las medidas preventivas normales como restringir el paso o permanencia de personas por los puntos o momentos críticos donde se esperen eventos de liberación de material particulado o humos de combustión.

0.6.2.9.4 Resultados de SO₂, NO_x y Ozono

En el punto A1 se encontraron 8 muestras de SO₂ entre 2,8 y 10,0 ug/m³; 8 muestras de NO₂ de 3,5 a 5,6 ug/m³ y 6 muestras de ozono entre 5,8 y 8,2 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por los métodos utilizados. Estos valores se consideran bajos o normales y se pueden atribuir a emisiones de los procesos de combustión en las plantas industriales cercanas, vehículos por las vías y alguna recombinación de NO_x con COV para dar oxidantes fotoquímicos.

En el punto A2 se encontraron 6 muestras de SO₂ entre 2,6 y 9,2 ug/m³; 5 muestras de NO₂ de 2,8 a 4,3 ug/m³ y 4 muestras de ozono entre 5,7 y 6,6 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por los métodos utilizados. Estos valores se consideran bajos o normales; se pueden atribuir en parte a ocasionales emisiones vehiculares, o también a transporte por el viento desde otras fuentes (plantas industriales cercanas al punto A1).

En el punto A3 se encontraron 4 muestras de SO₂ entre 2,3 y 3,0 ug/m³; 7 muestras de NO₂ de 2,5 a 3,5 ug/m³ y 6 muestras de ozono entre 2,0 y 3,6 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por los métodos utilizados. Estos valores se consideran bajos y sus escasas presencias se pueden atribuir a ocasional emisiones vehiculares o transporte por el viento desde otras fuentes (plantas industriales cercanas al punto A1)

Todos estos resultados cumplieron con los límites de 50 ug/m³ de SO₂ en 24 horas y 100 ug/m³ de Ozono en 8 horas. El promedio de NO₂ fue menor al límite promedio anual de 60 ug/m³.

0.6.2.9.5 Resultados de CO

Para las mediciones de CO se encontraron muchas de las lecturas promedio horarias con valores no detectables por el instrumento de medición, lo que equivale a menos de 0,4 ppm CO en el aire ambiente. Se presentaron valores ocasionales como: 6 lecturas en el punto A1 de 0,48 a 0,97 ppm, 4 lecturas en A2 entre 0,51 y 0,68 ppm y 4 lecturas en A3 de 0,48 a 0,62 ppm, que se atribuyen a ocasionales emisiones vehiculares o procesos de combustión en las plantas industriales cercanas al punto A1. En todo caso, los valores entre 0,4 y 0,97 ppm son muy inferiores al límite establecido en 35 ppm según la Res.2254/2017, cumpliendo así estos resultados ampliamente con dicha norma.

0.6.2.9.6 Resultados de Benceno y Tolueno

En el punto A1 se detectaron 8 muestras de benceno entre 2,5 y 3,0 ug/m³ y 11 muestras de tolueno entre 4,4 y 9,7 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por el método utilizado.

En el punto A2 se detectaron 4 muestras de benceno entre 2,6 y 2,7 ug/m³ y 9 muestras de tolueno entre 2,9 y 12,4 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por el método utilizado.

En el punto A3 se detectaron 6 muestras de benceno entre 2,6 y 3,0 ug/m³ y 9 muestras de tolueno entre 5,3 y 12,6 ug/m³. Las demás muestras no presentaron concentración detectable por el método utilizado.

Se observa que en el punto A1 tendieron a presentarse un poco mayor el número de casos detectables que en A2 y A3. También la tendencia en general, a presentar mayores concentraciones de tolueno que de benceno. Su presencia se puede atribuir principalmente a emisiones desde las plantas industriales cercanas al punto A1, pero también pueden provenir de algunas emisiones vehiculares y de algún transporte por el viento en contra.

0.6.2.9.7 ÍNDICES DE CALIDAD DEL AIRE

Se observa que la totalidad de índices ICA calculados se obtuvieron en el intervalo de 0 a 50 puntos (por convención, color verde) que corresponde a calidad del aire buena, lo que indica que, según las muestras evaluadas, las concentraciones obtenidas en línea base no representan actualmente riesgo de afectación significativa a posibles grupos receptores sensibles.

0.6.2.9.8 Ruido

Los resultados del monitoreo se compararon con los valores de referencia tomados de la Resolución 627 de 2006 del actual Ministerio de Ambientes y Desarrollo Sostenible (antes MAVDT), los cuales corresponden a los indicados en el Capítulo II, Tabla 2 de dicha resolución.

Ruido Ambiental día hábil – horario diurno

Para el Loop EL Porvenir – Miraflores las mediciones en horario diurno en jornada hábil se ejecutaron los días 26 y 27 de enero de 2018, dentro de los horarios establecidos en el Artículo 2 de la Resolución 0627 del 2006 (Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En la Tabla 0-17 se presenta el resumen de los resultados obtenidos para el monitoreo ambiental diurno en día hábil.

Tabla 0-17 Medición de ruido ambiental diurno día hábil

Tramo	Estación	ID	LAeq dBA	Lmax dBA	Lmin dBA	L90
El Porvenir - Miraflores	1	P-24	62,2	62,3	57	58,6
	2	P-25	52,8	59,7	32,1	35,1
	3	P-26	48,5	58,7	39,2	40,4
	4	P-27	67,1	65,9	62,4	63,3
	5	P-28	57,7	62,4	49,4	54,9
	6	P-29	59	60,8	51,8	52,5
	7	P-30	47,2	61,4	33,8	35,5

Fuente: SGS, 2018

Ruido Ambiental día hábil – horario nocturno

Para el Loop El Porvenir Miraflores las mediciones en horario nocturno en jornada hábil se ejecutaron los días 26, 27 y 29 de enero del año en curso. Durante las mediciones de niveles de presión sonora predomina influencia de ruido proveniente de animales y flujo vehicular moderado, se presenta fauna nocturna principalmente por insectos, en algunos puntos como P-27 se presenta influencia de sonidos provenientes de la estación OCENSA.

En la Tabla 0-18 se presenta el resumen de los resultados obtenidos para el monitoreo ambiental nocturno en día hábil.

Tabla 0-18 Medición de ruido ambiental nocturno día hábil

Tramo	Estación	ID	LAeq dBA	Lmax dBA	Lmin dBA	L90
El Porvenir - Miraflores	1	P-24	68,7	61,2	56,2	58
	2	P-25	54,7	57,1	41,7	42,5
	3	P-26	56,3	56,9	43,2	45,3
	4	P-27	73,3	67	61	62,7
	5	P-28	69,5	63,3	55,3	58,9
	6	P-29	54,1	54,6	42,5	43,3
	7	P-30	57,3	76,7	42,1	42,8

Fuente: SGS, 2018

Ruido Ambiental día No hábil – horario diurno

Para el Loop El Porvenir Miraflores las mediciones de niveles de presión sonora en jornada diurna en día no hábil se realizaron el día domingo 28 de enero, cumpliendo con el rango de horario establecido en la Resolución 627 del 2006. En el Anexo 10. Calidad del aire y ruido se presenta el informe de laboratorio y el registro fotográfico de la actividad.

En la Tabla 0-19 se presenta el resumen de los resultados obtenidos para el monitoreo ambiental diurno en día no hábil.

Tabla 0-19 Medición de ruido ambiental diurno día no hábil

Tramo	Estación	ID	LAeq dBA	Lmax dBA	Lmin dBA	L90
El Porvenir - Miraflores	1	P-24	62,6	61,5	58,1	58,9
	2	P-25	49,5	62,8	31,1	34,7
	3	P-26	52,6	69,2	45,1	46,3
	4	P-27	64,2	66,7	59,2	60,7
	5	P-28	58,1	60,9	51,9	54,4
	6	P-29	54,9	53,8	48,2	48,8
	7	P-30	53,9	76,9	32	34,4

Fuente: SGS, 2018

Ruido Ambiental día no hábil – horario nocturno

Para el Loop El Porvenir Miraflores el monitoreo de niveles de presión sonora en día no hábil en jornada nocturna se realizó el día 28 de enero de 2018, dentro del rango establecido en la Resolución 627 del 2006 (De las 21:01 a las 7:00 horas).

En la Tabla 0-20 se presenta el resumen de los resultados obtenidos para el monitoreo ambiental nocturno en día no hábil.

Tabla 0-20 Medición de ruido ambiental nocturno día no hábil

Tramo	Estación	ID	LAeq dBA	Lmax dBA	Lmin dBA	L90
El Porvenir - Miraflores	1	P-24	70,7	62,2	59	60,1
	2	P-25	66,7	68,4	40,2	54,4
	3	P-26	67,1	68,2	46,8	53,7
	4	P-27	74,5	66,2	63,5	64
	5	P-28	73,1	66,6	60,9	62,3
	6	P-29	60,6	57,8	47,9	49,6
	7	P-30	57,4	64,6	41,5	42,8

Fuente: SGS, 2018

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron los mapas de presión sonora, dichos mapas, su metodología y análisis se presentan en el Anexo 8. Calidad del aire y ruido.

0.6.3 MEDIO BIÓTICO

0.6.3.1 Flora

A continuación, se relacionan las coberturas identificadas en el área de influencia indirecta del proyecto Loop El Porvenir – Miraflores.

Tabla 0.21 Unidades de cobertura de la tierra en el AII y AID

Tramo	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Símbolo	All			
								Área (ha)	Área (%)		
El Porvenir - Miraflores	1. Territorios Artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.3. Construcciones rurales				1.1.3	0,31	0,06		
		1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	1.2.2.1.1. Red vial	1.2.2.1.1.2. Vía sin pavimentar	1.2.2.1.1.2	1,89	0,36		
			1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas Industriales			1.2.1.1	37,71	7,11		
					1.2.1.1.1. Agroindustrial		1.2.1.1.1	4,13	0,78		
	2. Territorios Agrícolas	2.1. Cultivos Transitorios						2.1	8,27	1,56	
		2.2. Cultivos permanentes	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.2. Café	2.2.2.2.1. Café con sombrío			2.2.2.2.1	7,05	1,33	
		2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos						2.4.2	79,79	15,04
			2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales						2.4.3	31,84	6,00
			2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales						2.4.4	23,83	4,49
		2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios						2.3.1	115,32	21,74
			2.3.2. Pastos arbolados						2.3.2	103,04	19,42
			2.3.3. Pastos enmalezados o enrastrojados						2.3.3	10,31	1,94
	3. Bosques y áreas semi naturales	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería y ripario						3.1.4	49,24	9,28
		3.2. Áreas con	3.2.3. Vegetación	3.2.3.1						3.2.3.1	50,16



Tramo	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Símbolo	All	
								Área (ha)	Área (%)
		vegetación herbácea y/o arbustiva	secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta					
				3.2.3.2 Vegetación secundaria baja			3.2.3.2	6,62	1,25
	5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos				5.1.1	1,01	0,19
	Área total Tramo El porvenir - Miraflores							530,51	100

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.6.3.2 Fauna

La caracterización de fauna silvestre tiene como propósito la descripción del estado actual de las comunidades de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles aves y mamíferos) que habitan en el área de influencia, mediante el levantamiento de información secundaria y primaria. La descripción realizada incluye información sobre la riqueza de especies por grupo, la identificación de especies endémicas, migratorias, en riesgo de extinción y/o con restricciones o regulación para su comercialización.

El grupo más diverso de la fauna vertebrada en el Loop El Porvenir - Miraflores son las aves con 51 especies, seguido de los mamíferos con 14 especies, anfibios con cuatro (4) y por último los reptiles con dos (2) especies.

Para este Loop se reporta la presencia de seis (6) especies con restricciones para su comercio internacional CITES, cinco (5) aves *Rupornis magnirostris* Gavilán Caminero, *Amazilia viridigaster* Amazilia Colimorada, *Herpetotheres cachinnan*, Halcón Reidor, *Milvago chimachima* (Pigua) y *Pyrrhura calliptera* Periquito Aliamarillo y un mamífero *Cuniculus paca* Tinajo o Borugo.

0.6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

0.6.4.1 Lineamientos de participación

A través de los lineamientos de participación se describe el proceso adelantado con los grupos de interés del proyecto, definidos con base en el área de influencia. En esencia, se presentan las actividades relacionadas con la solicitud de información secundaria, el levantamiento de información primaria en las unidades territoriales y las reuniones de información y participación con las comunidades y autoridades del territorio.

Para la presente solicitud de modificación de licencia ambiental se ejecutó un cuarto momento de participación con las comunidades y autoridades municipales y regionales. Esto en virtud de lo expuesto en la Resolución 0738 de 2019 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

0.6.4.2 Dimensión demográfica

En cuanto a la dimensión demográfica refiere, es importante resaltar que para el departamento de Boyacá los primeros pobladores pertenecían a familias precolombinas, que paulatinamente fueron desapareciendo y migrando por causa de la llegada de los colonizadores españoles, con quienes no solo llegó la explotación de piedras preciosas y del territorio, sino enfermedades para las que los locales no estaban preparados, causando una alta tasa de mortalidad. Por otro lado, el mestizaje producto del as relaciones entre españoles e indígenas o afrocolombianos causó un alto impacto en la población local. Actualmente, en lo que comprende el Área de Influencia Indirecta del proyecto, la presencia de comunidades étnicas es baja, el grueso de la población no se identifica como perteneciente a estos grupos. Según proyecciones DANE a 2018 la

población total de Boyacá es de 1.282.063 personas. En cuanto a las tasas de Natalidad y Mortalidad, tanto a nivel departamental, como municipal se presenta una tendencia al descenso.

Para el área de influencia directa se presenta en la actualidad un proceso de parcelación de las fincas, para la construcción de viviendas donde el número promedio de 3 a 4 personas que residen las cuales se caracterizan por tener espacios habitacionales y zonas comunes como lo son, la cocina, el baño y sala, entre otros.

Según la información suministrada en las fichas de caracterización, se registran 3.089, habitantes en las unidades territoriales del Área de Influencia Directa –AID, distribuidas en las seis (6) veredas que hacen parte del AID y de AIE del municipio de Miraflores. Con respecto al tipo de población asentada en el AID, no se identifica que ni reportan por parte de las comunidades, que en las veredas se encuentren asentadas población indígena, negra, mulata o afrocolombiana, ROM, ni oriundos de San Andrés y Providencia. Asimismo, en el loop se presenta una tendencia similar con relación al tipo de población asentada, en tanto que en los dos casos predomina la población no étnica.

0.6.4.3 Dimensión espacial

La información presentada en la Tabla 0-22 expone datos relacionados con la cobertura de servicios públicos en el departamento de Boyacá, la información allí presentada se obtuvo de fuentes oficiales como los planes de desarrollo departamentales y fichas de caracterización territorial del Departamento Nacional de Planeación.

Tabla 0-22 Cobertura de servicios públicos en Boyacá

Servicio Público	Cobertura en Boyacá (%)	
	Urbano	Rural
Acueducto	99,6	56
Alcantarillado	94,5	8,12
Sistemas de manejo de residuos	95	15,7
Energía	88	96,43
Gas	21,1	
Telecomunicaciones	29,3	

Fuente: (Gobernación de Boyacá, 2016-2019) Consultado y organizado por ConCol, S.A. 2018

De acuerdo a las cifras expuestas en la Tabla 0-22, es de indicar que las áreas urbanas, como es de esperarse por las condiciones socio administrativas del país, cuentan con un alto porcentaje de cobertura de servicios públicos, a excepción del gas domiciliario, que de acuerdo con el Plan de Desarrollo Departamental tiene una cobertura total de gas natural en el departamento es del 21,2%.

Partiendo de la información relacionada anteriormente, se infiere que ninguno de los servicios públicos cuenta con una cobertura total en los departamentos que comprende el área de influencia Indirecta; y es preciso mencionar que se presentan cifras de más baja cobertura en el área rural. No obstante, y como se puede evidenciar en la información expuesta en la Tabla 0-22 el servicio público con mayor cobertura es Acueducto.

Para el AID, a pesar de la ubicación dispersa de las viviendas en las veredas del área de influencia del Loop El Porvenir – Miraflores, se presenta una aceptable oferta de servicios públicos. La característica principal en estas veredas es poseer los servicios básicos fundamentales tales como acueducto, el cuál fue realizado bajo la asociación de diferentes veredas, con el fin de tener una cobertura del servicio de acueducto, con un cubrimiento total de las Veredas del AID y del AE, pero sin planta de tratamiento para potabilización. El sistema está compuesto, generalmente, por una captación directa de un afluente de la quebrada, desarenador, sistema de distribución y tanques de almacenamiento en las viviendas.

De acuerdo con la información primaria recolectada en el trabajo de campo, para el AID se evidencia que en el loop El Porvenir-Miraflores el 100% de las unidades territoriales cuentan con servicio de acueducto. La información relacionada con la calidad del servicio promedio para el loop El Porvenir-Miraflores corresponde al 70%.

En las veredas del AID de Miraflores, se identifica que los Acueductos veredales de Matarredonda Abajo y Chapasía tienen Junta Administradora de Acueductos, aunque la única legalizada es la de Matarredonda Abajo. El sistema de acueducto de Miraflores registra como carencias la falta de red de distribución y medidores (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2008-2011).

De acuerdo con los recorridos en campo y el diligenciamiento de los formatos de recolección de información primaria, se evidencia que para las veredas del loop El Porvenir-Miraflores las aguas negras se manejan a través de baño con conexión o tanques sépticos y en algunos casos son vertidas a campo abierto en cada propiedad.

En Miraflores la Unidad de Servicios Públicos se anexa a la Administración Municipal, la red de alcantarillado es combinada y está en regular estado. (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2008-2011).

En las unidades territoriales Guamal (en Miraflores) se cuenta con servicio de recolección de basuras, sin embargo, se desconoce la cobertura de la prestación del servicio. En las demás unidades territoriales del AID como método alternativo se adelantan prácticas de quema de basuras y disposición a cielo abierto y esporádicamente se recicla en las veredas Matarredonda Abajo y Laderas, pertenecientes al Loop El Porvenir-Miraflores.

El 100% de las unidades territoriales del AID cuentan con el servicio de energía eléctrica; suministrado por la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P., en el municipio de Miraflores. Este corresponde al servicio público con mayor cobertura en las unidades territoriales del AID. Según (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2008-2011), en el área rural del municipio falta ampliar la cobertura debido a que las veredas más distantes no cuentan con el servicio.

No hay servicio de gas natural en ninguna de las unidades territoriales menores del AID, la comunidad emplea como medios alternativos para la cocción de alimentos gas de pipeta y leña.

0.6.4.4 Dimensión económica

La estructura de la propiedad en Boyacá se centra en gran medida en la mediana propiedad y los minifundios (IGAC, 2012). Para el año 2012, el 53,63% de la propiedad se encuentra en dichas categorías, representando más de la mitad del área catastral del departamento (32,97% en mediana propiedad y 20,65% en minifundios). En el departamento, el tamaño de la propiedad con menor participación es la pequeña, con apenas el 11,94%, seguido de las grandes propiedades con 15,94% y el microfundio con 18,50% de los predios.

En el departamento de Boyacá, la economía se caracteriza por presentar un desarrollo constante y diversificado, con apalancamientos del sector primario y terciario principalmente; así por ejemplo, en el año 2016 las actividades productivas de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y minería alcanzaron una participación sobre el PIB total departamental del 23,6%, y las actividades comerciales y de servicios (Comercio, reparación, restaurantes y hoteles; transporte, almacenamiento y comunicaciones; Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas; Actividades de servicios sociales, comunales y personales) una participación del 43% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017).

De acuerdo con el Boletín de prensa del DANE para el 2017, se estableció que el porcentaje de personas en edad de trabajar en el departamento de Boyacá en los últimos años ha tenido un crecimiento constante, de 3 a 4 puntos porcentuales; distinto al comportamiento variable que presentó la tasa global de participación (TGP), en donde por ejemplo para periodo 2008-2009 reflejó un decrecimiento de 4,3 puntos porcentuales (pp), al igual que para los periodos 2012-2013 y 2015-2016, los cuales registran disminuciones del 0,5% y 3,5% respectivamente.

Por su parte, en el área de influencia directa del loop El Porvenir - Miraflores se registra una distribución diversificada, con mayores concentraciones de predios en áreas menores a 3 ha (Microfundio), los cuales alcanzan a representar el 68% de las propiedades, en segundo lugar, con el 29% se encuentran los minifundios con extensiones de 3,1 ha a 10 ha, le siguen con el 1,7% los predios de pequeña propiedad. En el área analizada no se localizan predios con áreas entre 20,1 y 200 ha o más.

Partiendo de estos rangos, se puede afirmar que los predios menores a la UAF, son la totalidad en las unidades territoriales que conforman el área de intervención, con un total de 57, que equivalen al 100% del total de predios registrados en este territorio.

Ahora, respecto a la UAF en el área del trazado sujeto a modificación para el loop El Porvenir-Miraflores, se expresa que en términos de área UAF a intervenir, esta se clasifica en el área de servidumbre de la siguiente forma:

- Menor a la UAF: 151,76 ha

Las veredas y Corregimientos que hacen parte del área de influencia directa – AID- dependen para su subsistencia principalmente de la agricultura, la ganadería, el comercio y la producción que se obtiene en sus predios y de los empleos ofrecidos por el Oleoducto Central tramo El Porvenir- Vasconia. Existen lugares de trabajo estables, pero estos se limitan a los administradores y arrendatarios de las fincas. La mayor oferta de empleo se produce durante las cosechas de los diferentes productos que se generan en la zona y en las épocas que las grandes fincas requieren de mano de obra para realizar el mantenimiento de los pastos.

Un aspecto importante a nivel socioeconómico para el presente proyecto consiste en la posible requisición de empleados de manera mínima y temporal para ejecutar algunas actividades puntuales del proyecto.

En general para el AID, la producción agrícola se está reactivando, debido a la transferencia de tecnologías que aumentan la producción y los rendimientos y por ende los beneficios.

Según información de (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2000), se generará a mediano plazo un aumento de la producción agrícola principalmente en los cultivos de: tomate larga vida bajo cubierta, lulo, mora, alverja, café, plátano, caña y frutales; así como de los cultivos propios de la región, dentro de los que se destacan la chamba, balay, malanga que pueden ser un mercado potencial a futuro por sus valores nutricionales, y sus posibilidades para ser procesados para obtención de alimentos o sustancias más complejas y exóticas.

Respecto al sector secundario, las potencialidades están sobre las microempresas ya existentes, otras posibilidades en este sector es la transformación de alimentos sobre todo de frutas, para ser comercializadas con otras ciudades. Se espera que la construcción de la vía Transversal de Boyacá genere nuevos mercados hacia los llanos, e incluso hacia el interior del país. (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2000).

0.6.4.5 Dimensión cultural

El patrón de asentamiento entendido como la apropiación y uso del espacio por parte de las comunidades para instaurar su residencia, en este sentido, lo que se busca es lograr una caracterización de modo que permita identificar las formas de organización de acuerdo a variables demográficas, sociales y ambientales de los territorios que comprende el área de influencia indirecta del Plan de Manejo Integral del Gasoducto El Porvenir – La Belleza, Loop El Porvenir - Miraflores; así mismo, en este apartado se destacan diferentes situaciones o hechos que influyeron en la forma de organización de la población del área de influencia indirecta del proyecto.

El Departamento de Boyacá, está ubicado en la zona centro oriental de Colombia, presenta gran variedad frente a los paisajes que se exhiben en el territorio; allí se pueden observar valles, colinas, llanuras, mesetas bosques y serranías, que contrastan con zonas desérticas (MinCIT, s.f). El relieve del Departamento de Boyacá se encuentra en que lo

que se denomina sistema andino, además cuenta una zona montañosa y otra plana, en donde además se presentan cuatro grandes regiones: El Valle del Río Magdalena, La Cordillera Oriental, los Llanos Orientales y El Altiplano Cundiboyacense, esta última es la de mayor extensión, puesto que comprende el 70% del territorio y es allí en donde se concentra la mayor parte de la población de Boyacá. Por otra parte, es importante mencionar que existen cuatro unidades naturales, dentro de las cuales se han establecido 13 provincias que comprenden los 123 municipios que actualmente conforman el departamento.

Las veredas del área de influencia basan su sistema de producción principalmente en la agricultura y la ganadería. Las celebraciones practicadas por los habitantes del AID tienen una estrecha relación con las celebraciones realizadas en los municipios de Miraflores; donde se realizan transacciones comerciales por la compra y la venta de productos.

En Miraflores, las celebraciones más practicadas son:

Tabla 0-23 Celebraciones culturales representativas

Celebración	Época del Año
Fiesta de la Virgen.	Diciembre 8.
Aguinaldo Navideño.	Diciembre 16 al 24
San Isidro	Segunda Semana de Noviembre
Fiesta de la Virgen del Carmen	16 de julio.
Ferias y Fiestas de Miraflores.	6 de enero

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

No existe en la actualidad sitios o símbolos de importancia cultural o histórica reconocidos por estas comunidades que generen arraigo con sus territorios.

0.6.4.6 Dimensión político – organizativa

Actualmente la Gobernación está en cabeza del Ingeniero Carlos Andrés Amaya Rodríguez; fue elegido por los boyacenses el 25 de octubre de 2015 con el 38.81% del total de la votación, fue el representante resultado de la coalición entre el Partido Verde y el Partido Liberal. Amaya Rodríguez nació en Soacha en 1984 estudio ingeniería electrónica en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia seccional Sogamoso y en esa misma institución realizó su maestría en ingeniería ambiental. Desde que estaba en la universidad es visto como un líder muy activo, fue elegido como presidente de la Federación Nacional de Representantes Estudiantiles de Educación Superior. Hacia el 2013 estuvo apoyando las marchas campesinas de los paros agrarios, ejerciendo oposición al gobierno Santos. (La Silla Vacía, 2016)

El actual gobernador de Boyacá se consolidó como ganador de las elecciones con una amplia diferencia frente a los otros candidatos, posesionándose con el 38.81% de la votación, 10% por encima de su más fuerte contendor Osman Hipólito Roa de Cambio Radical - ASI.

La Asamblea Departamental de Boyacá está compuesta por 16 diputados, en las elecciones regionales realizadas el 25 de octubre de 2015 se evidenció como resultado un mayor apoyo de la ciudadanía para el Partido Cambio Radical, seguido del Partido Alianza Verde y el Partido Conservador Colombiano como. Lo que evidencia que estas elecciones distan un poco de lo que fueron las elecciones de gobernador, en donde fue elegido un candidato de la coalición entre el Partido Liberal y el Partido Verde, que para estas elecciones fueron relegadas al segundo puesto con el 12,49% y el quinto puesto con el 11,56% del total de los votos; sin embargo se evidencia una alta influencia del Partido Cambio Radical al que pertenece el ex vicepresidente Germán Vargas Lleras, puesto que ocupó la mayor votación del departamento para Asamblea con el 23,29% del total de votos.

El 25 de octubre de 2015 fue elegido el Concejo Municipal, entidad encargada de representar a los mirafloreses ante el gobierno municipal; el partido que se impuso en las votaciones fue el Partido de U con 2.382 votos, a continuación, se presentan los resultados por partido de este municipio.

Las unidades territoriales se caracterizan en su mayoría por la presencia de organizaciones comunales en la figura de Juntas de Acción Comunal. Dicha figura fue institucionalizada en Colombia a través de la Ley 19 de 1958 sobre Reforma Administrativa, que en su Artículo 22, establece que “Los concejos municipales, las asambleas departamentales y el gobierno nacional podrán encomendar a las juntas de acción comunal integradas por vecinos de cada distrito y que se organicen de acuerdo con las normas que expidan los respectivos concejos, y a otras entidades locales, funciones de control y vigilancia de determinados servicios públicos, o dar a esas juntas cierta intervención en el manejo de los mismos” (Valencia).

Con esto se aprecia que las Juntas han venido desarrollando importantes funciones especialmente en la gestión de esfuerzos para la realización de obras y la consecución de servicios básicos para las comunidades. Normativamente, la ley 743 de 2002, reglamenta los organismos de acción comunal, con el fin de facilitar, estructurar y fortalecer la organización comunal en todo el territorio nacional, a la vez que favorece un marco jurídico para la relación de éstas con el Estado y con los particulares.

De acuerdo con la información de campo, este organismo comunal y las juntas de acueducto, son la expresión principal de los esfuerzos organizativos en torno a la gestión del agua como principal recurso para la satisfacción de necesidades de las comunidades.

De esta forma en el área de influencia directa del Loop El Porvenir-Miraflores, se registra un total de seis juntas de acción comunal y dos juntas de acueducto en las veredas Matarredonda Baja y Arrayán del municipio de Miraflores, departamento de Boyacá.

0.6.4.7 Tendencias del desarrollo

Tal y como se plantea en la Guía para la gestión pública territorial, el desarrollo debe plantearse como algo integral, en donde las autoridades territoriales garanticen los Derechos Humanos y fortalezcan la democracia participativa y pluralista y se tengan en cuenta las particularidades de cada territorio. Un desarrollo integral es sostenible, es decir que, propende no solo el bienestar de la población actual, sino que se proyecta a futuro teniendo en cuenta a las generaciones de esa época; por otro lado también es incluyente, orientada a generar oportunidades en equidad, sin ninguna exclusión teniendo en cuenta las capacidades de toda la población; finalmente este desarrollo integral es un proceso multidimensional y sistémico, porque no va solo en una dirección, contempla las diversas interacciones, relaciones, el territorio y un conjunto de dimensiones, de manera planeada con el fin de lograr un equilibrio y el bienestar de la población. (Departamento de Planeación Nacional, 2012-2015).

Es importante mencionar que el territorio comprende dos elementos esenciales; en primera instancia es la base físico-geográfica de las actividades antrópicas, definido como ambiente natural, espacio, paisaje, accidentes geomorfológicos, los ecosistemas, entendido así el territorio brinda oportunidades, pero también dificultades que deben ser contempladas, como el por el ejemplo el caso de los fenómenos naturales que pueden generar situaciones inesperadas; El segundo elemento es el que surge de la interacción de la población con el territorio para la vida en sociedad, así pues, reconocen este espacio suyo, dotando cada región de características propias, con rasgos marcados, delimitando sus territorio y diferenciadas en cuanto a la particularidades de las dimensiones.

El Plan Departamental de Desarrollo “Creemos en Boyacá, tierra de Paz y Libertad 2016 - 2019”, soportado en cinco dimensiones y cuatro transversalidades. En cuanto las dimensiones, en primera instancia el Desarrollo Humano, que abarca diagnósticos y lineamientos estratégicos frente a la vivienda, la salud, la educación, la juventud, la familia, primera infancia, infancia y adolescencia, mujer y género, adulto mayor, etnias, disminución de la pobreza extrema, deporte y la gestión social; así mismo se formulan dimensiones frente al desarrollo productivo, territorial, tecnológico e institucional. Por otro lado, las transversalidades orientadas hacia la infraestructura para el transporte, la cultura, la participación y la democracia y hacia el medio ambiente. (Gobernación de Boyacá, 2016-2019).

Se evidencia en la propuesta de este PDD, que se busca dar protagonismo a la población, asumiéndolas como el eje del desarrollo; se parte en primer lugar de la identificación de la situación actual de cada uno de los grupos etarios de población y de las diferentes etnias que hacen presencia en el territorio boyacense, porque como bien se indica, es a partir del reconocimiento de la riqueza ambiental, histórico y cultural que se pueden sentar las bases para construir un departamento verde productivo y sostenible. (Gobernación de Boyacá, 2016-2019).

Así mismo, se plantea a la educación como eje fundamental no solo del desarrollo, sino como componente fundamental para el cierre de brechas, es por esto que la investigación e innovación forman parte de los lineamientos estratégicos, no solo con la implementación de herramientas, sino a través de la participación social; de igual manera se busca la reducción de brechas ampliando la cobertura de educación, no solo como pilar departamental, sino nacional en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Para destacar, también se evidencia en el Plan de Desarrollo Departamental la reparación integral a las víctimas de conflicto armado propendiendo un territorio de paz, en donde se implementen acciones encaminadas a la prevención por medio de programas que permitan mejorar la calidad de vida. (Gobernación de Boyacá, 2016-2019).

Frente a la situación frente al cambio climático, en Boyacá se ha identificado una alta vulnerabilidad por las características físicas, geográficas, sociales, económicas de biodiversidad en el territorio, es por esto que se en la actualidad existen más de 15 proyectos, programas y planes de adaptación al cambio climático, con perspectiva territorial concluidos en el Plan Integral de Cambio Climático de Boyacá –PICC Boyacá 2030- en este plan no solo se tuvo una amplia cobertura frente a las especialidades y profesionales que los diseñaron, sino que priorizaron sectores como el recurso hídrico, los ecosistemas y la biodiversidad, el sector agropecuario y minero energético, las viviendas, vías, salud y la educación. (Gobernación de Boyacá, 2016-2019).

En el Plan de Desarrollo Municipal “Unidos por el Desarrollo Social y Económico de Miraflores 2016-2019” la inversión asciende a \$41.230.535.472, destinados al fortalecimiento de sectores como educación, salud, cultura, sector agropecuario, infraestructura, recreación y deporte, agua potable y saneamiento. Como eje el PDM, plantea cinco líneas estratégicas a saber: 1) Inclusión social como modelo de Desarrollo. 2) Desarrollo y competitividad en el sector agropecuario, turístico y comercial. 3) Ordenamiento territorial infraestructura para el desarrollo social y económico. 4) Protección ambiental y gestión del Riesgo. 5) Línea Estratégica: Gestión Pública Eficiente Orientada a Resultados para promover la paz, esta última, como un eje transversal del Plan de gobierno para el cuatrienio. (Alcaldía de Miraflores, 2016-2019)

Por otra parte, y como se ha mencionado anteriormente, el municipio de Miraflores tiene una tradición agropecuaria bastante arraigada, por lo que no es extraño que en los últimos años este sector sea el que mayor inversión refleje. (Alcaldía de Miraflores, 2016-2019) Adicional a la inversión económica, se busca crear programas que impulsen la agricultura orgánica, de manera que se fortalezcan las finanzas de quienes trabajan en el área rural y el campesino mirafloreño pueda ver fortalecidas las agremiaciones y las líneas de producción.

Actualmente el municipio de Miraflores cuenta con 22 proyectos aprobados por los cuales recibe regalías, la educación es uno de los sectores más favorecidos. A continuación, se relacionan los sectores, el número de proyectos y los recursos que se perciben para cada sector.

En las unidades territoriales de Miraflores para la dimensión económica, se ha fomentado el desarrollo de la feria Equina Grado B, como estrategia para el desarrollo económico del Municipio y de las unidades territoriales del AID, por los ingresos económicos que generan este tipo de eventos feriales y que le dan dinamización a la economía de los productos regionales. Asimismo, el municipio busca trabajar en conjunto con las unidades territoriales para desarrollar el servicio de asistencia técnica directa rural, que comprende la atención regular y continua a los productores pecuarios, en la asesoría relacionada con la aptitud de los suelos, la selección del tipo de actividad a desarrollar y la planificación de las explotaciones, la aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva.

Desde la dimensión cultural, se están promoviendo campañas para proteger el uso correcto de los recursos naturales y promover la gestión integral de los residuos peligrosos en las veredas Guamal, Chapasía, Miraflores y Arrayán. Asimismo, en las veredas Laderas, Chapasía, Arrayán, Matarredonda Abajo y Miraflores, se tiene prevista la contratación de instructores para las escuelas de formación deportiva en baloncesto, fútbol, patinaje, natación, tenis de mesa y apoyo a las escuelas rurales. (Alcaldía Municipal de Miraflores, 2016).

0.6.4.8 Información sobre población a reasentar

De acuerdo con las características técnicas del proyecto, a la información recopilada durante el trabajo de campo y la localización de las obras a realizar para la construcción de los Loop's El Porvenir – Miraflores, se establece que la Modificación de la Resolución 847 de 1997, se requiere adelantar procesos de traslado involuntario de 2 viviendas ubicadas en el derecho de vía de este Loop.

0.6.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Según la descripción y evaluación de las variables contempladas para los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural, se presentan los resultados de la zonificación ambiental para el loop El Porvenir – Miraflores.

En la Tabla 0.24 se presenta la descripción, área y distribución porcentual de las categorías de S/I que conforman la Zonificación Ambiental del área de influencia del loop El Porvenir – Miraflores (ver Anexo 1. Cartografía. Mapa 28-POMI-EIA-ZA-ZA).

Tabla 0.24 Zonificación ambiental del área de influencia del loop El Porvenir – Miraflores.

SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Moderada	Zonas con estabilidades alta a moderada, asociadas a pastos para actividades pecuarias extensivas y semi-intensivas o agrosilvopastoriles, donde predominan predios mayores a 20 ha, la calidad de vida es moderada a buena.	254,86	48,04
Alta	Zonas que una estabilidad geotécnica principalmente moderada. Existe predominio de predios menores a 20 hectáreas, con suelos de buena calidad donde se desarrollan actividades agropecuarias y de pastoreo semi-intensivo, vegetación secundaria baja, así como la existencia de actividades industriales. El acceso a los servicios públicos y sociales es regular a bueno. En esta categoría también se evidencian aquellas áreas donde los eventos en remoción en masa se hacen persistentes (ej. Vereda arrayán) y donde actualmente se realizan obras de alivio o de estabilización por parte de los adjudicatarios de proyectos de hidrocarburos presentes en la zona. En términos generales, dentro de esta categoría se presentan algunas áreas de coluviones que, por sus condiciones litológicas y geomorfológicas, lo anterior sumado a condiciones de precipitación, actividad sísmica, coberturas vegetales intervenidas, generan áreas homogéneas con susceptibilidad de presentar procesos de remoción en masa o deslizamientos.	169,41	31,93
Muy Alta	Zonas que presentan una estabilidad geotécnica que puede variar principalmente de muy baja a moderada. Estas zonas se relacionan con áreas destinadas a la conservación como los ríos y sus áreas de protección, los bosques y la vegetación secundaria alta. Se asocia a pequeña propiedad. La calidad de vida es baja por el poco acceso a los servicios públicos y sociales. En esta misma categoría se presentan aquellos predios que son susceptibles de reubicación de vivienda y aquellos predios donde se proyecta la ubicación de zonas de uso temporal multipropósito (ZODME / Patios de acopio)	106,23	20,02
TOTAL		530,51	100

0.7 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

A continuación se relacionan los permisos o concesiones de agua que se solicitan ante la autoridad ambiental competente, en este caso, ante la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACA.

0.7.1 AGUAS SUPERFICIALES

Se estima que la demanda de agua sucederá únicamente durante la etapa de construcción del proyecto. Se utilizará principalmente para la prueba hidrostática de la tubería, el eventual riego de vías (temporada seca), y preparación de concretos. Teniendo en cuenta lo anterior, las concesiones se proyectan para el Loop Porvenir - Miraflores durante cuatro (4) meses de construcción estimados para el proyecto. Vale resaltar que este permiso se encuentra en trámite con la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá.

El consolidado total de caudal a captar en cada cuerpo de agua se presenta en la Tabla 0.25. Los caudales parciales utilizados en cada actividad se estimaron como se indicó anteriormente, es importante indicar que las actividades no se realizarán simultáneamente por tan razón el caudal máximo que se captará en el peor de los casos es el de la prueba hidrostática.

Tabla 0.25 Caudales a captar en los cuerpos de agua para el Loop El Porvenir – Miraflores

Fuente	Prueba hidrostática	Humectación de vías	Preparación concretos	Caudal Total
	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)	Q (l/s)
Quebrada Mocasía	18	4,5	0,1	22,6
Quebrada Potrerana	18	4,5	0,1	22,6

Fuente: TGI S.A. E.S.P, 2018

0.7.2 OCUPACIONES DE CAUCES

En este numeral se relaciona la información relacionada con la intervención de cauces de manera temporal o permanente al momento de la construcción del Loop El Porvenir – Miraflores. Es de indicar que actualmente que TGI cuenta con el aval de CORPOBOYACÁ para realizar las ocupaciones de cauce propuestas en este documento.

A continuación, se presenta el listado de las ocupaciones de cauce que se solicitarán ante Corpoboyacá. En la Tabla 0.26 se presentan las ocupaciones de cauce para el Loop El Porvenir - Miraflores.

Tabla 0.26 Ocupaciones de cauce Loop El Porvenir - Miraflores

Cruces fluviales Loop El Porvenir - Miraflores			Coordenadas	
Nº Cruce	Nombre del cauce	Tipo de cauce	Este (m)	Norte (m)
1	Caño	Menor	1104841,73	1064300,26
2	Caño	Menor	1105023,21	1064145,09
3	Caño	Menor	1105477,42	1063961,09
4	Caño	Menor	1101640,39	1065232,168
5	Caño	Menor	1101406,09	1065196,98

Cruces fluviales Loop El Porvenir - Miraflores			Coordenadas	
Nº Cruce	Nombre del cauce	Tipo de cauce	Este (m)	Norte (m)
6	Quebrada Mocasía	Principal	1103992,83	1064810,24
7	Canal Artesanal	Menor	1103851,68	1064859,39
8	Canal Artesanal 2	Menor	1105516,59	1063943,03

Fuente: TGI S.A. E.S.P, 2018

0.7.3 APROVECHAMIENTO FORESTAL

De acuerdo con los resultados obtenidos en el censo forestal realizado, para el proyecto, se solicitó para el Loop El Porvenir - Miraflores en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá), la autorización para realizar durante su etapa constructiva (4 meses) en una superficie de 15,07 ha (teniendo en cuenta que las vías de acceso, cuerpos hídricos y las franjas de captación son áreas que se excluyen de dicha solicitud, al no requerir el permiso), localizadas en el municipio de Miraflores (Boyacá), el aprovechamiento forestal único en un volumen total de 348,35 m³ y comercial de 108,11 m³, correspondientes a 949 individuos arbóreos. En el anexo 9_E_Apto forestal, se encuentra el formato único nacional de Solicitud de Permiso y/o Autorización de aprovechamiento forestal que se presentó a Corpoboyacá.

0.8 EVALUACIÓN AMBIENTAL Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

0.8.1 Escenario con proyecto

En el escenario con proyecto se realizó el análisis de evaluación ambiental teniendo en cuenta la manifestación de los impactos a partir del desarrollo de las actividades del proyecto, en cada uno de los ámbitos donde dicho impacto podría manifestarse; bajo esa asociación actividad-impacto-ámbito de manifestación, se identificaron y evaluaron en total treinta y cinco actividades derivadas de las etapas preconstructiva y preoperativa, constructiva, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono del proyecto, y se obtuvo un total de quinientas diez y nueve (519) interacciones para el loop El Porvenir - Miraflores; éstas interacciones permitieron diferenciar los efectos de las actividades en los diferentes componentes del territorio, al evaluar cada una de las actividades, sus correspondientes impactos y máximo cuatro ámbitos de manifestación, siendo atribuido el 16% a las interacciones positivas y el 84% a las interacciones negativas.

0.9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo final se obtuvo a partir de la suma de las características restrictivas de la zonificación de manejo intermedia y las restricciones de carácter legal y normativo, permitiendo visualizar las áreas en las que están presentes las exclusiones y los diferentes tipos de restricciones dentro del área de influencia del proyecto. Estas categorías de zonificación de manejo se describen en la Tabla 0.27.

Tabla 0.27 Descripción de las categorías de zonificación de manejo final

Zonificación de manejo	Componente
Zonas de exclusión	Manantiales y nacimientos de fuentes de agua con una franja de no intervención de 30 metros, considerando esta franja exclusivamente en las zonas donde se traslapa con el Loop. En los demás puntos se deberá conservar una franja de no intervención de 100 metros
	Helobiomos (Ciénagas, ríos, quebradas, Lagos dulces permanentes) y su ronda de protección de 30 metros. <u>A excepción de los puntos que la autoridad ambiental competente autorice para ocupación y/o captación en el ejercicio de las diferentes actividades del proyecto.</u>
Zonas de intervención con restricción alta	Bosques de ribera o galería: Perímetro. En estas áreas se contemplan los predios a nivel socioeconómico que presentan sensibilidad por ser sujetos de reubicación de viviendas o por sobreponerse con áreas multipropósito (ZODME / Patios de acopio). Así mismo, se incluyen áreas de susceptibilidad geotécnica, principalmente aquellas que se relacionan con procesos de remoción en masa.
Zonas de intervención con restricción media	Vías de transporte terrestre, (Se toma la mitad del metraje a cada lado del eje de la vía): - Carreteras de primer orden sesenta (60) metros. - Carreteras de segundo orden cuarenta y cinco (45) metros. - Carreteras de tercer orden treinta (30) metros.
	Jagüeyes, piscinas, estanques piscícolas, tanques de agua: 30 metros de radio
	Procesos erosivos (Cárcavas, reptaciones, coronas y flancos de deslizamientos, escarpes, pendientes mayores a 45 grados): 50 metros de radio
	Zona de explotación de materiales: Perímetro
	Cultivos de subsistencia: Perímetro

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2019

En la Tabla 0.28 se presenta la distribución de las restricciones dentro del área de influencia indirecta del tramo El Porvenir-Miraflores, en donde se puede evidenciar a nivel del área de influencia indirecta que las áreas de exclusión representan un 9,83% la cual se da principalmente por el cruce de cuerpos de agua, las de intervención con restricción alta corresponden al 35,60%, que se dan principalmente por el cruce de bosques de galería y secundarios, y las de intervención con restricción media equivalentes al 54,57%, que están asociadas a vías e infraestructura.

Tabla 0.28 Zonificación final áreas de influencia El Porvenir-Miraflores

Zonificación de manejo	Área Directa		Área Indirecta	
	Área (Ha)	Área (%)	Área (Ha)	Área (%)
Área de Exclusión	4,24	20,87%	52,14	9,83%
Área de Intervención con Restricción Alta	13,59	66,91%	188,88	35,60%

50

Zonificación de manejo	Área Directa		Área Indirecta	
	Área (Ha)	Área (%)	Área (Ha)	Área (%)
Área de Intervención con Restricción Media	2,48	12,22%	289,49	54,57%
Total general	20,31	100,00%	530,51	100,00%

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2019

0.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PMA

En la Tabla 0.29 se enuncian los programas y fichas de manejo ambiental.

Tabla 0.29 Programas del Plan de Manejo Ambiental

Programas del Medio Abiótico	
Programa manejo de suelo	
Código Ficha	Nombre
P-MA-01	Manejo y disposición de materiales sobrantes
P-MA-02	Manejo de Taludes
P-MA-03	Manejo Paisajístico
P-MA-04	Manejo de materiales de construcción y acopio de tubería
P-MA-05	Manejo de Residuos Sólidos y Especiales
P-MA-06	Manejo de escorrentía
P-MA-07	Manejo Cruce de vías
P-MA-08	Manejo Cruces con otros ductos.
P-MA-09	Manejo de excavaciones y movimientos de tierra
P-MA-10	Manejo de Derecho de vía compartido
Programa manejo de tráfico – uso de vías	
Código Ficha	Nombre
P-MA-11	Manejo de tráfico – uso de vías
Programa de Señalización	
Código Ficha	Nombre
P-MA-12	Señalización de las áreas de trabajo.
Programa Manejo del recurso hídrico	
Código Ficha	Nombre
P-MA-13	Manejo de Residuos Líquidos.
P-MA-14	Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua.
P-MA-15	Manejo de la captación de agua.
P-MA-16	Manejo de agua subterránea.
P-MA-17	Manejo de zonas inundables.
Programa Manejo del recurso aire	
Código Ficha	Nombre
P-MA-18	Manejo de fuentes de emisión y ruido
Programa de compensación para el medio abiótico	
Código Ficha	Nombre
P-MA-19	Proyecto de recuperación de suelos
Programas del Medio Biótico	
Programa de manejo del recurso suelo	
Código Ficha	Nombre

P-MB-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
P-MB-02	Manejo de flora
P-MB-03	Manejo de Fauna
P-MB-04	Manejo de aprovechamiento forestal
Programa de protección y conservación de especies de fauna y flora amenazadas	
P-MB-05	Protección y conservación de especies de flora amenazadas.
P-MB-06	Protección y conservación de especies de fauna amenazadas
Programa de protección y conservación	
Código Ficha	Nombre
P-MB-07	Protección y conservación de hábitats y Ecosistemas sensibles.
P-MB-08	Manejo, protección y conservación de especies no vasculares en veda y/o amenaza
P-MB-09	Manejo, protección y conservación de especies vasculares en veda y/o amenaza
Programa de revegetalización y compensación forestal	
Código Ficha	Nombre
P-MB-12	Revegetalización de áreas intervenidas.
Programa de compensación para el medio biótico	
Código Ficha	Nombre
P-MB-13	Compensación por cambio de uso del suelo
P-MB-14	Compensación por pérdida de la biodiversidad
Programas del Medio Socioeconómico	
Programa de Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto	
Código Ficha	Nombre
P-SM-01	Educación y Capacitación al Personal Vinculado al Proyecto.
Programa de información y participación a comunidades y entidades	
Código Ficha	Nombre
P-SM-02	Información y Participación a Comunidades y Entidades
Programa Manejo Reasentamiento de la población afectada	
Código Ficha	Nombre
P-SM-03	Reasentamiento de la población afectada
Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	
Código Ficha	Nombre
P-SM-04	Apoyo a la capacidad de gestión institucional
Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	
Código Ficha	Nombre
P-SM-05	Capacitación, educación y concientización Ambiental (a la comunidad aledaña al proyecto)
Programa compensación social	
Código Ficha	Nombre
P-SM-06	Compensación Social
Programa Manejo del Clima Social	
Código Ficha	Nombre
P-SM-07	Manejo del Clima Social
Programa Manejo Contratación de mano de obra	
Código Ficha	Nombre
P-SM-08	Contratación de mano de obra
Programa de manejo Arqueológico	

Código Ficha	Nombre
P-SM-09	Manejo de hallazgos arqueológicos
(*) Este programa hace parte del estudio de levantamiento de veda radicado a la dirección de bosques del ministerio del medio ambiente quien a su vez hace seguimiento	

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.11 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Tabla 0.30 indica cada una de las fichas consideradas en los programas de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla 0.30 Programas de seguimiento y monitoreo

Programas de Seguimiento del Medio Abiótico	
Código Ficha	Nombre
SM-MA-01	Seguimiento y monitoreo al recurso hídrico
SM-MA-02	Seguimiento de Aguas subterráneas
SM-MA-03	Seguimiento y monitoreo de la calidad del aire y ruido
SM-MA-04	Seguimiento del Suelo
SM-MA-05	Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y especiales
SM-MA-06	Seguimiento y monitoreo de cruces con infraestructura
Programas de Seguimiento del Medio Biótico	
Código Ficha	Nombre
SM-MB-01	Seguimiento y monitoreo de Flora
SM-MB-02	Seguimiento a la protección y conservación de especies de flora en peligro de extinción, vulnerable, entre otras.
SM-MB-03	Seguimiento a la revegetalización
SM-MB-04 (*)	Seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de flora en vedas y/o amenazas
SM-MB-05	Seguimiento a la fauna y a la protección y conservación de especies de fauna amenazadas
Programas de Seguimiento del Medio Socioeconómico y Cultural	
Código Ficha	Nombre
SM-MS-01	Manejo de los impactos sociales del proyecto
SM-MS-02	Efectividad de los programas del plan de gestión social
SM-MS-03	Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto
SM-MS-04	Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
SM-MS-05	Participación e información oportuna de las comunidades
SM-MS-06	Seguimiento al programa de manejo arqueológico
(*) Este programa hace parte del estudio de levantamiento de veda radicado a la dirección de bosques del ministerio del medio ambiente quien a su vez hace seguimiento	

Fuente: TGI S.A. E.S.P., 2018

0.12 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Teniendo en cuenta que los costos de inversión para la construcción del Loop propuesto El Porvenir – Miraflores es equivalente a COP\$ 33.480.000.000, costo base para la liquidación del 1%. Esta inversión corresponde a la necesaria para el desarrollo de las obras, la cual será revisada y ajustada teniendo en cuenta las inversiones que se realicen

finalmente, en los términos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 y Decreto 2099 de 2016.

En la Tabla 0-31 relaciona los costos estimados para el desarrollo del proyecto hasta finalizar la construcción.

Tabla 0-31 Presupuesto

ITEM	COSTO EN PESOS (COP)
Gerencia e Ingeniería	\$ 7.881.187.041
Compras	\$ 3.505.353.795
Obras	\$ 10.994.825.080
Socio-ambiental	\$ 7.382.356.426
Costos Especiales	\$ 3.716.277.658
Total	\$ 33.480.000.000
Total Inversión del 1%	\$ 334.800.000

Fuente. TGI S.A. E.S.P, 2018

De acuerdo con la Tabla 0-31 el monto de inversión de no menos del 1% al que hace referencia la presente propuesta es de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS MIL PESOS (\$334.800.000). Es de aclarar que este valor corresponde únicamente al valor estimado para la construcción.

0.13 PLAN DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Formular el Plan de Compensación del Componente Biótico en el marco del Estudio del Impacto Ambiental para la modificación de la Resolución 847 de 1997. Plan de Manejo Integral del Gasoducto El Porvenir - La Belleza, para resarcir el componente biótico por los efectos negativos ocasionados por la construcción del proyecto, a través de la ejecución de acciones de conservación, rehabilitación de ecosistemas y el mejoramiento de las condiciones ecológicas del paisaje.

Objetivos Específicos

Promover la rehabilitación de áreas transformadas en las áreas de influencia del proyecto, mediante el control de factores tensionantes y la facilitación del proceso de restablecimiento de coberturas naturales.

Mejorar la integridad ecológica del paisaje en las zonas adyacentes al proyecto, a través de la intervención de parches de vegetación natural.

Proteger los ecosistemas remanentes aledaños a las áreas de afectación directa del proyecto mediante su aislamiento y gestión.

Establecer mecanismos que promuevan el desarrollo y sostenibilidad de las acciones de compensación en las áreas seleccionadas, a través del desarrollo de acuerdos prediales y esquemas de seguimiento y evaluación.

Con base en los factores de compensación para el ecosistema y el área de intervención requerida, se aplicó la fórmula para calcular el área de compensación según las actividades y el tipo de ecosistema a intervenir. En la Tabla 0.32 se presenta el área máxima a compensar por la afectación del ecosistema que se encuentra sujeto a intervención para el desarrollo del proyecto objeto de modificación, siendo necesaria la compensación de 16,848 ha, 10,84 ha (64,37%) como compensación de ecosistemas naturales y el restante 35,62% (6 ha) en compensación de ecosistemas semitransformados.

Tabla 0.32 Área por compensar en los ecosistemas intervenidos para el desarrollo del Loop El Porvenir- Miraflores.

Ecosistema	Área por intervenir (ha)	Factor de compensación según tipo de cobertura	Área a compensar (ha)	%
Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (BG-OSVLCO)	1,35	6,25	8,405	49,9
Vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (VSA-OSVLCO)	0,28	3,125	0,889	5,27
Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (VSB-OSVLCO)	0,50	3,125	1,55	9,2
Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (MPE-OSVLCO)	1,46	1	1,46	8,67
Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (MPC-OSVLCO)	2,80	1	2,80	16,59
Pastos arbolados del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (PA-OSVLCO)	1,75	1	1,75	10,37
Pastos limpios del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (PL-OSVLCO)	6,24	NA	NA	NA
Red vial del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (RV-OSVLCO)	0,23	NA	NA	NA
Zonas industriales o comerciales del Orobioma Subandino Vertiente Ilanera cordillera oriental (ZI-OSVLCO)	1,97	NA	NA	NA
Total general	16,58		16,85	100,0%

Fuente: Manual de compensaciones del Componente Biótico, 2018 - Adaptado TGI S.A. E. S.P., 2018.

Con el objetivo de seleccionar áreas que garanticen la ejecución de las medidas de compensación en zonas con equivalencia ecosistémica, se tomaron en cuenta los predios localizados en el área de influencia físico- biótica en los cuales se identificaron ecosistemas naturales equivalentes. Inicialmente, se identificaron ochenta y un (81)

55

predios como potenciales para el desarrollo de las actividades propuestas, en los cuales se identificaron 37,12 ha de ecosistemas de vegetación secundaria y bosques del Orobioma Subandino Vertiente Llanera cordillera oriental.

Como segunda opción y bajo los mismos parámetros técnicos, se propone la alternativa con los predios adquiridos por TGI en el municipio de Miraflores, los cuales se localizan en la misma subzona hidrográfica del Río Tunjita (nacimiento del Lengupá), en la cuenca del río Meta y Gran Cuenca del Orinoco. Las condiciones de tales predios se encuentran en el mismo ecosistema equivalente (Orobioma Subandino Vertiente Llanera cordillera oriental). Además, sus condiciones de proximidad al área de influencia directa permitirían el cumplimiento de la propuesta de compensación en términos de su extensión (se calcula en 16,9 el área de compensación) y sus condiciones para la ejecución de los planteamientos de dicha propuesta. Adicional a las condiciones favorables para la implementación de las medidas de compensación, se sumaría que las opciones de uso a largo plazo en tales predios están directamente en cabeza del propietario (TGI), de manera que se asegura la posibilidad de mantenimiento a largo plazo de las medidas que se implementen.