

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1 SÍNTESIS DEL PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR-15.....	3
2 SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL APE COR-15	10
3 ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTE.....	10
4 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES	15
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	22
6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	25
7 ZONIFICACIÓN DE MANEJO	28
8 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	33
9 RIESGOS IDENTIFICADOS.....	36
10 COSTO TOTAL DEL PROYECTO	38
11 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PMA.....	39
12 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	39
13 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	41
14 FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas de los vértices APE COR-15	4
Tabla 2 Área de Intervención para la Construcción del APE COR-15	6
Tabla 3 Vías de Acceso a Emplear en la Perforación Exploratoria	7
Tabla 4 Vértices a tener en cuenta para la delimitación del área de influencia del componente biótico	12
Tabla 5 Características de Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales para el Área de Perforación Exploratoria COR - 15.....	15
Tabla 6 Impactos Identificados y Medidas de Manejo Formuladas para el Área de Perforación Exploratoria COR 15	23
Tabla 7 Estructura del Plan de Manejo Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR-15	34
Tabla 8 Área a Compensar para los Ecosistemas Naturales y Seminaturales	35
Tabla 9 Inversión Total Contemplada para el Área de Perforación Exploratoria APE COR- 15	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización General Área de Perforación Exploratoria (APE) COR-15.....	3
Figura 2 Contrato E&P COR-15 y Área de Perforación Exploratoria COR-15.....	4
Figura 3 División político administrativa de las unidades territoriales menores (veredas) y mayores (municipios que se ubican dentro del APE COR-15	5
Figura 4 Vías de Acceso y Tránsito en el APE COR-15	9
Figura 5 Zonificación Ambiental para el APE COR-15	27
Figura 6 Zonificación de Manejo Ambiental de la Perforación Exploratoria en el Área COR-15	30
Figura 7 Distribución de Amenazas	37
Figura 8 Procedimiento a Seguir para el Abandono y Restauración Final	45

RESUMEN EJECUTIVO

1 SÍNTESIS DEL PROYECTO DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR-15

El Área de Perforación Exploratoria - APE COR-15, se encuentra ubicada en el departamento de Boyacá, en los municipios de Betéitiva, Busbanzá, Corrales y Tasco, en jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ-. La ubicación geográfica del APE COR-15 se presenta en la **Figura 1** y en el **Anexo Cartográfico Mapa 1 Localización APE COR-15**.

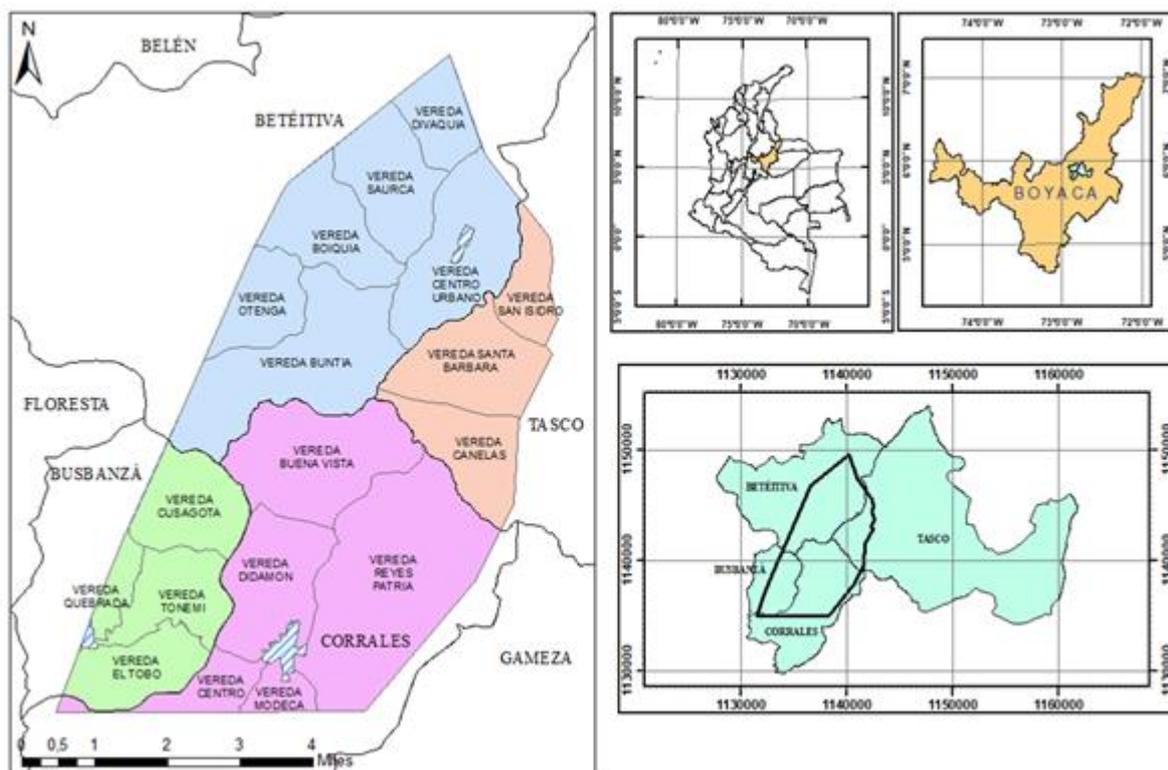


Figura 1 Localización General Área de Perforación Exploratoria (APE) COR-15

Fuente: Grupo SIG EIA COR-15- INCITEMA, 2019

El Área de Perforación Exploratoria COR-15 tiene una extensión total de 9.397 ha y forma parte de la superficie del contrato E&P COR-15, suscrito para exploración y producción de hidrocarburos convencionales con la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, el cual se presenta en la **Figura 2** y cuya copia del Contrato se presenta en el **Anexo 1**.

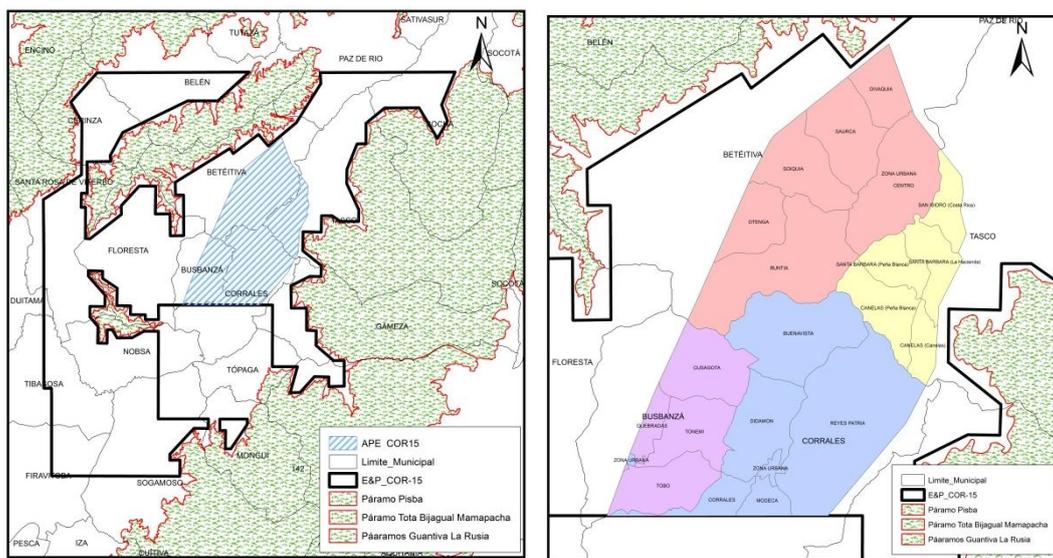


Figura 2 Contrato E&P COR-15 y Área de Perforación Exploratoria COR-15

Fuente: Grupo SIG EIA COR-15- INCITEMA, 2019

Las coordenadas Magna Sirgas origen Bogotá del polígono del APE COR-15 se presentan en la **Tabla 1**.

Tabla 1 Coordenadas de los vértices APE COR-15

ID	COOR_ESTE	COOR_NORTE
1	1138293,275	1134994,181
2	1131472,148	1134987,758
3	1132213,552	1137027,615
4	1132961,002	1138886,317
5	1134266,112	1141738,232
6	1135937,57	1145540,601
7	1136513,04	1146651,853
8	1136620,493	1146801,384
9	1140170,912	1149648,265
10	1140964,663	1147412,532
11	1142414,394	1145538,119
12	1142470,963	1145031,504
13	1142378,087	1144464,516
14	1142561,576	1143747,123
15	1142314,627	1143164,466
16	1142450,527	1142960,421
17	1141712,113	1141499,082
18	1141606,279	1139613,922
19	1140706,694	1137874,284

Fuente: UPTC – INCITEMA, 2019

La distribución política administrativa del APE COR-15 se presenta en la Figura 3.

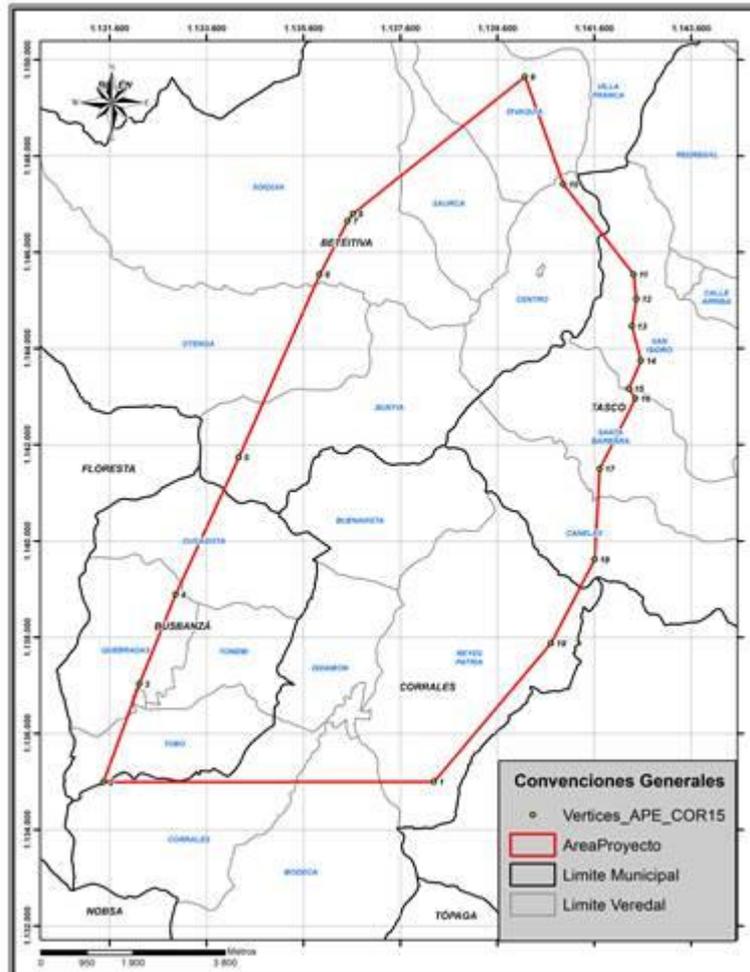


Figura 3 División político administrativa de las unidades territoriales menores (veredas) y mayores (municipios que se ubican dentro del APE COR-15

Fuente: UPTC - INCITEMA, 2019

En cumplimiento del contrato de Exploración COR-15, suscrito con la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, la empresa MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., busca realizar la exploración de hidrocarburos convencionales a partir de las siguientes actividades proyectadas:

- Construcción, adecuación y operación de máximo seis (6) locaciones multipozo, para la perforación de hasta dos (2) pozos exploratorios por cada plataforma, es decir doce (12) pozos exploratorios en total. Cada locación tendrá un área de hasta tres (3) hectáreas.
- La profundidad de cada pozo será de 7.000 pies en promedio y los pozos serán ubicados de acuerdo con lo indicado en la zonificación de manejo ambiental, siendo las coordenadas de cada pozo especificadas en los respectivos planes de manejo ambiental.
- Se realizará la conformación de ZODMES por cada locación con un área de ocupación de hasta una (1) ha en forma contigua o a menos de 3 km de cada plataforma.
- Tres áreas para facilidades tempranas de producción, cada una de 1 ha a partir de: la adecuación de dos (2) de las seis (6) locaciones para instalación de Facilidades Tempranas de Producción, ampliándolas en una (1) hectárea y construcción de un (1) área de facilidades tempranas adicionales de una (1) hectárea.

- Construcción de dos (2) estaciones de recibo de crudo y gas.
- Adecuación de vías existentes y construcción de nuevas vías para acceder a los sitios donde se ubiquen las locaciones partiendo de los corredores viales existentes. Se contempla un máximo de 15 km para construcción de vías nuevas en total con anchos promedio de 7 metros.
- Construcción de líneas de flujo hasta de ocho (8) pulgadas entre las plataformas de perforación para llevar los fluidos (crudo y/o gas, aguas de formación) hasta el sitio donde se ubiquen las facilidades tempranas de producción y/o hasta las estaciones de recibo y transferencia, con una longitud de hasta 15 kilómetros con derechos de vía de hasta 7 metros y profundidad hasta de un (1) metro.
- Se realizarán pruebas de producción cortas y extensas en las Facilidades Tempranas de Producción para hidrocarburos convencionales. Las facilidades tendrán como mínimo los siguientes sistemas:
 - ✓ Sistema de recibo de la producción.
 - ✓ Sistema de separación de agua.
 - ✓ Sistema de quema de gas (tea de quemado).
 - ✓ Tanques de almacenamiento entre 500 y 5000 barriles (dependiendo de los volúmenes reales de producción).
 - ✓ Sistema de transferencia de producción o cargadero de carro tanque.
 - ✓ Sistemas de drenaje.
 - ✓ Tea
 - ✓ Generadores
- Transporte de crudo y/o gas resultante de las pruebas de producción mediante carro tanques hasta las estaciones de recibo cercanas que cuenten con disponibilidad, como Guaduas, Miraflores, Tocancipá, Apiay y Porvenir, entre otras, y/o mediante líneas de flujo hasta las estaciones de recibo que se ubicarán dentro del APE COR-15.
- Captación de aguas superficiales en el río Chicamocha en caudal de hasta 2 LPS.
- Captación de aguas subterráneas a partir de un (1) pozo de agua subterránea para el abastecimiento del proyecto, asociado a alguna de las plataformas de perforación exploratoria, para aprovechar un caudal de 2LPS.
- Se realizarán hasta 8 ocupaciones de cauce para cruces de vías proyectadas y ampliación de estructuras.
- Se realizará solicitud de vertimientos de aguas tratadas para disposición mediante riego por aspersión en suelos, riego en vías y tratamiento por terceros.
- Quema de gas durante las pruebas de producción por medio de teas.
- Se solicitará aprovechamiento forestal para la construcción de vías, locaciones, facilidades tempranas, estaciones de recibo y líneas de flujo.

La ocupación efectiva de terreno con el desarrollo de estas actividades sería de:

Tabla 2 Área de Intervención para la Construcción del APE COR-15

ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA UNIDAD (hectáreas)	ÁREA TOTAL (hectáreas)
Locaciones	6	3	18
ZODMES	6	1	6
Ampliación de plataformas para Facilidades Tempranas de Producción	2	1	2
Área de Facilidades Tempranas Adicional	1	1	1
Estaciones de recibo de crudo y gas	2	1	2

ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA UNIDAD (hectáreas)	ÁREA TOTAL (hectáreas)
Hasta 30 Km de Vías nuevas (ancho de 7 metros)	Hasta 30 Km de vía nueva por hasta 7 metros de ancho	21	21
8 ocupaciones de cauce (8 metros de ancho x 10 metros de largo en cada lado)	8	0,008	0,064
Hasta 15 Km de líneas de flujo (Derecho de vía de hasta 7 metros)	10,5	1	10,5
Área Total a Intervenir con desarrollo completo del proyecto			60.54

Para el desarrollo del proyecto se emplearían las siguientes vías:

Para realizar las actividades previstas para el Área de Perforación Exploratoria COR-15 se plantea el uso de las vías presentadas a continuación en la **Tabla 3**.

Tabla 3 Vías de Acceso a Emplear en la Perforación Exploratoria

Vía	Clasificación INVIAS	Inicio	Coordenada		Fin	Coordenada	Longitud Km	Características	
			E	N				Superficie	Ancho m.
1	Secundaria	Límite sur del APE sector Malpaso.	E	1,137,265	Límite norte del APE sector Costa Rica.	1,142,422	18.32	Pavimentada	8
			N	1,134,999		1,143,011			
1.1	Tipo 4	San Antonio - Corrales	E	1,136,283	Límite sur vía Omega	1,134,884	2.23	Afirmado	3
			N	1,136,254		1,134,999			
1.2	Tipo 4	Desvío Modecá - La Copa	E	1,136,134	Límite sur vía Modecá	1,136,152	1.28	Afirmado	3
			N	1,135,981		1,134,994			
2.1	Terciaria	Desvío a Betétiva	E	1,139,354	Desvío Tráfico pesado vía Betétiva.	1,139,621	6.29	Afirmado	5
			N	1,142,035		1,144,476			
2.2	Tipo 4	Desvío tráfico pesado vía Betétiva	E	1,139,621	Límite occidental del bloque vía Divaquía.	1,139,698	9.03	Afirmado	3
			N	1,144,476		1,149,268			
3	Tipo 4	Desvío Sika, vía a Tasco.	E	1,137,283	Reyes Patria sector Bebederos.	1,139,280 E	3.69	Afirmado	3
			N	1,137,646		1,137,594 N			
4.1	Tipo 4	Límite sur del bloque, vía Bujío-Reyes Patria.	E	1,138,172	Reyes Patria, límite oriental APE	1,140,025	5.25	Afirmado	4
			N	1,134,993		1,137,115			
4.2	Tipo 4	Desvío Escuela Reyes Patria.	E	1,138,975	Intersección vía Tasco, minas Buga.	1,139,730	5.82	Afirmado	3-3.5
			N	1,137,188		1,140,233			
5	Secundaria	Avenida de acceso a Corrales.	E	1,136,965	Salida a Cusagota en Busbanza.	1,132,147	6.13	Pavimentada	5
			N	1,136,331		1,136,845			
6	Tipo 4	Desvío Tráfico pesado vía Betétiva	E	1,139,621	Intersección vía Divaquía.	1,140,012	6.97	Afirmado	3-3.5
			N	1,144,476		1,147,714			
7	Terciaria	La Montonera, vía Betétiva	E	1,138,853	Límite occidental del APE, vía a Otengá	1,135,801	4.65	Afirmado	6
			N	1,143,826		1,145,232			
8	Tipo 4	Salida Didamón vía a Busbanza	E	1,136,151	Placa Huella de Cusagota, Cabaña.	1,133,029	6.63	Afirmado	3
			N	1,136,335		1,138,662			

Vía	Clasificación	Inicio	Coordenada		Fin	Coordenada	Longitud Km	Características	
	INVIAS		E	N				Superficie	Ancho m.
9	Tipo 4	Areneras Peña Blanca K25+100 de la vía 1.	E	1,140,014	Escuela Canelas del Municipio de Tasco	1,141,519	5.06	Afirmado	3.5
			N	1,142,714		1,140,008			
10	Tipo 4	Desvío a Saurca vía Divaquía	E	1,138,983	Saurca Parte alta	1,138,039	2.59	Afirmado	3
			N	1,146,271		1,147,262			
11	Tipo 4	Desvío minas Mario Q.	E	1,139,718	Finca de Castro.	1,140,469	1.32	Afirmado	3
			N	1,137,253		1,137,810			
12	Tipo 5	Palo Armado	E	1,139,795	Intersección vía 11	1,139,910	0.37	Rasante	2.5
			N	1,138,062		1,137,727			
13	Tipo 5	Puente Río Chicamocho, Corrales	E	1,136,744	Punto de captación 2	1,136,800	0.11	Rasante	3
			N	1,136,430		1,136,380			
14	Tipo 5	Puente Río Chicamocho a Betétiva	E	1,138,815	Punto de captación 1	1,138,767	0.34	Rasante	2.5
			N	1,142,457		1,142,380			

A continuación **Figura 4 Vías de Acceso y Tránsito en el APE COR-15.**

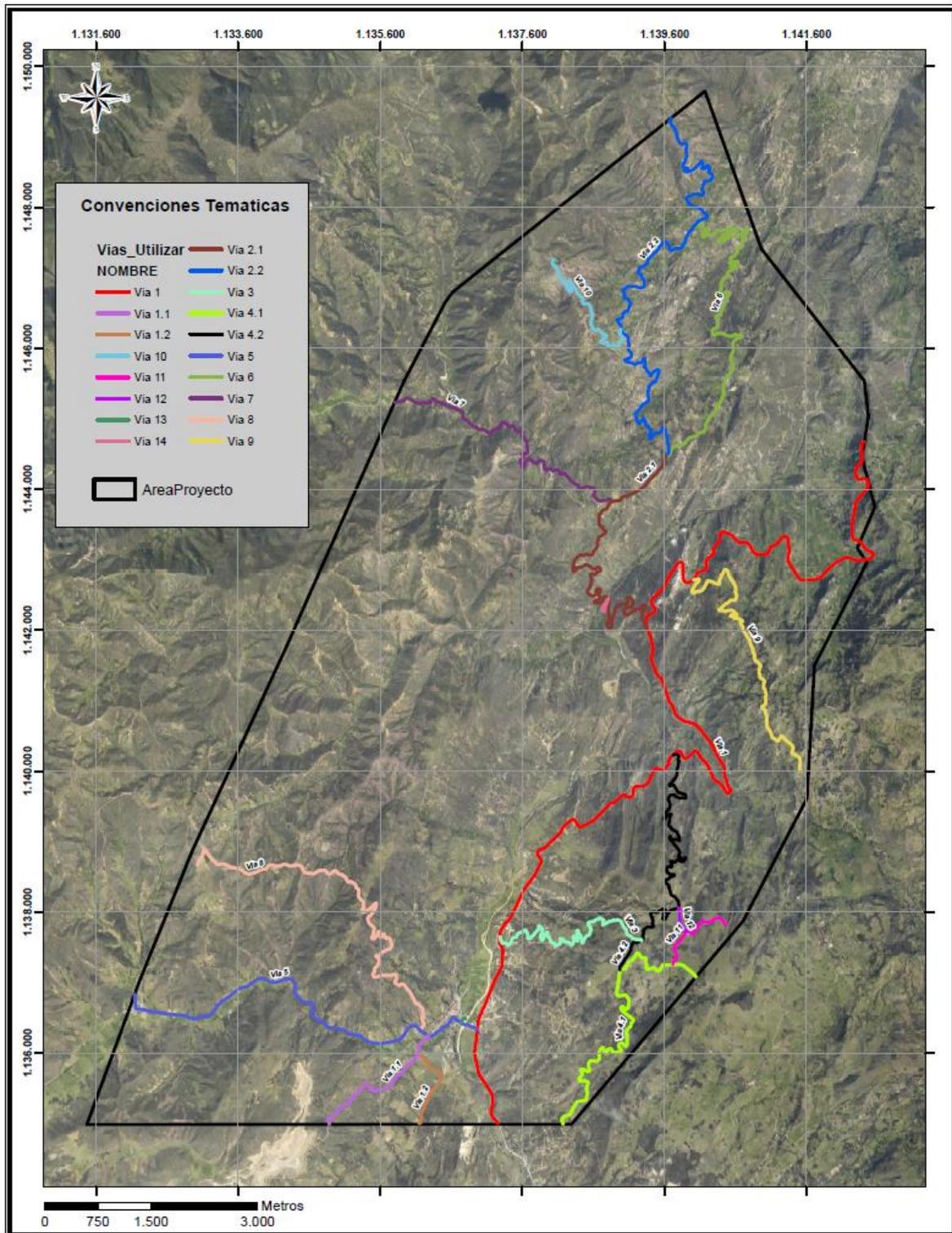


Figura 4 Vías de Acceso y Tránsito en el APE COR-15

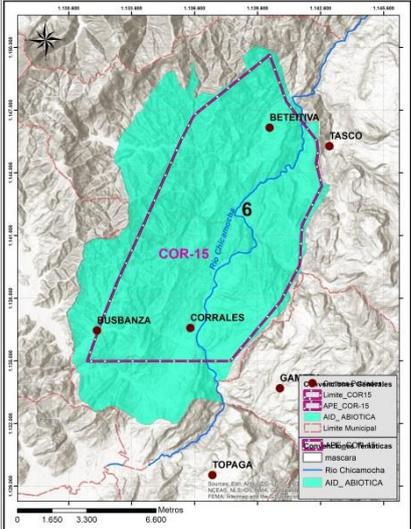
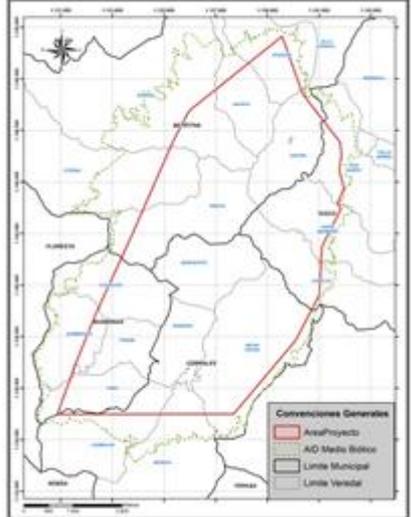
Fuente: Google Earth - UPTC, 2019

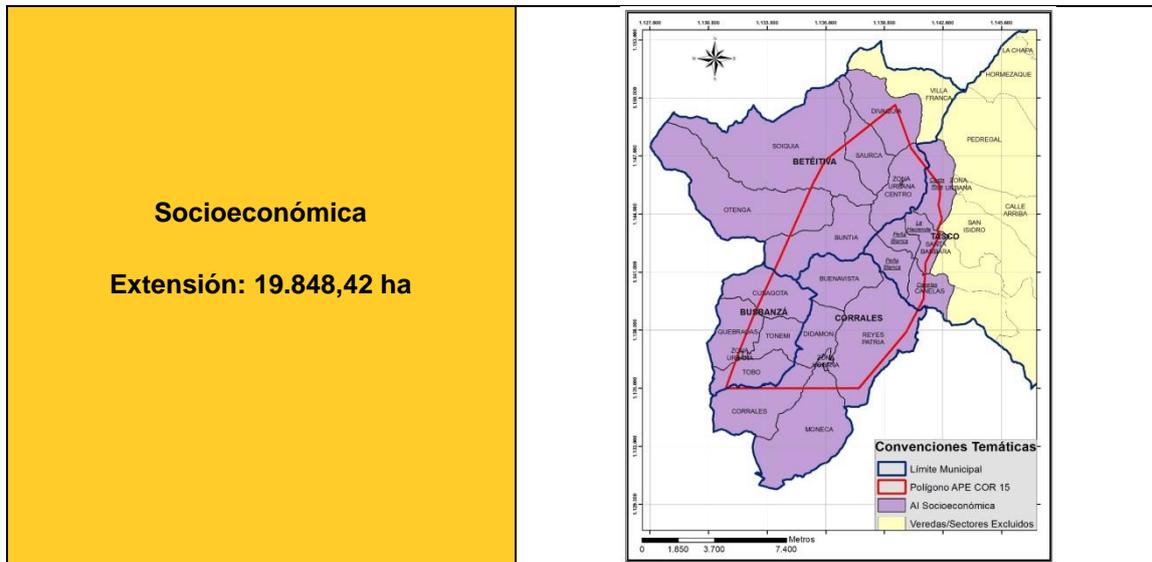
2 SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL PARA EL APE COR-15

Como se anotó previamente, en el desarrollo del Contrato E&P COR-15, el presente estudio de impacto ambiental se ha elaborado para solicitar Licencia Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR-15, con permisos de aprovechamiento de recursos naturales.

3 ÁREAS DE INFLUENCIA POR COMPONENTE

A continuación, se presentan las áreas de influencia por componente, sus características y su extensión:

<p style="text-align: center;">Abiótica Extensión: 14.097,40ha</p>	
<p style="text-align: center;">Biótica Extensión: 13.209,83 ha</p>	



➤ **Área de Influencia Componente Abiótico:**

Para el área de influencia abiótica se tuvo en consideración el marco geológico estructural específico, dislocaciones tectónicas como posibles límites y controles hidrogeológicos o de dinámica de fluidos internos. Desde la perspectiva hidrológica y de cuencas las interacciones e impactos del proyecto, tales como la localización de la infraestructura, vías de acceso, puntos de captación, puntos de disposición de aguas residuales tratadas. De igual forma se consideraron las condiciones hidrogeológicas y geomorfológicas que delimitan desde una perspectiva sistémica el área, conjugando límites físicos que definieron el siguiente espacio:

LÍMITE NORTE: Límite estructural Norte Falla se rumbo dextraL identificada mediante fotointerpretación de sensores remotos, con rumbo oeste este truncaría la estructura plegada conocida como el anticlinal del Chicamocha. Su trazado se extiende hasta el Río Chicamocha, al costado este el límite corresponde al trazado de la formación Areniscas del Socha. respecto a las márgenes del río Chicamocha en la parte norte se observa lo siguiente: la microcuenca de la quebrada Otengá localizada al norte del polígono COR15, y sobre el límite del polígono, constituye el drenaje hacia el cual confluiría la dirección de flujo ante cualquier posible impacto del proyecto en la margen izquierda del río y finalmente las aguas de esta quebrada confluyen al río Chicamocha; así mismo, en este punto y sobre la margen derecha del río, también confluye una quebrada denominada quebrada Divaquíá que serviría de límite físico ante cualquier posible impacto en esa área, ya que finalmente sus aguas drenan al río.

Bajo este análisis entonces el límite norte del área de influencia por hidrología, lo constituye una franja paralela al cauce del río Chicamocha ya que es sobre éste hacia donde confluyen todos los drenajes

LÍMITE OESTE: Límite establecido bajo criterio litoestratigráfico, el cual está definido por contacto discordante entre las unidades ordovícica del macizo de floresta y las unidades jurásicas. Este criterio buscara definir y especializar zonas de interés exploratorio, las cuales a su vez serán más propensas a intervenir respecto a otras. Todos los drenajes localizados al occidente del polígono, confluyen hacia el río Chicamocha y aunque las pendientes son un poco menores que en la margen derecha, conforman un cañón en V del río y todas los drenajes confluyen hacia él; por tanto, el límite del área de influencia en ésta margen los constituye la delimitación del polígono, ya que la dirección de flujo de todos los drenajes

confluyen al oriente hacia el río Chicamocha, constituyendo por tanto un límite físico ante cualquier impacto que ocurra dentro del área

LIMITE SUR: Delimitación estructural que corresponde al trazado de la falla mal sitio como posible condicionante en la hidráulica interna. Se establece como límite sur en la margen izquierda del río, los drenajes de la microcuenca Floresta-Busbanzá, que confluyen desde el suroriente del área hacia el río Chicamocha, a la altura del cerro Culatas en la vereda Modecá, el cual constituye el límite físico ante cualquier impacto en esta zona. Así mismo en la margen derecha del río, la cuchilla Potosí (divisoria de agua de la quebrada Tenería), constituye el límite físico ante cualquier impacto en este sector.

LIMITE ESTE: Limite estructural estaría dado por el lineamiento de la falla de Gámeza de tipo inverso que pone en contacto rocas Cretácicas con Neógenos, La Falla hacia el suroeste se transforma en falla de tipo direccional con Rumbo Norte Sur. Esta falla hacia el norte del polígono conecta con la falla de Tasco, la cual disloca de las formaciones Guaduas, Socha Inferior y Socha Superior. Sobre este límite se extiende la delimitación hacia el este con el objetivo de identificar patrones de comportamiento hidrogeológico.

La pendiente de las microcuencas localizadas en la margen derecha del río Chicamocha, es bastante elevada y el río Chicamocha hacia donde confluyen los cauces principales de cada microcuenca (Guaza-Llanogrande, Canelas, Carbonera) es bastante encañonado, por tanto, se constituye en un límite físico para posibles impactos negativos del proyecto, por tanto, el límite estará enmarcado por el límite del polígono COR-15.

➤ **Área de Influencia Componente Biótico:**

La delimitación del área de influencia del componente biótico a continuación descrito, no se ajusta a los ecosistemas como unidad mínima de delimitación espacial ya que para el área proyecto del COR-15, solo se identificaron dos ecosistemas a saber:

- **Orobioma azonal alto de la cordillera de los andes.** Corresponde a ecosistemas de la alta montaña en Colombia, distribuido en la cordillera oriental, particularmente conforma enclaves con influencia de especies altoandinas y de ecosistemas subxerofíticos.
- **Orobioma alto de la cordillera de los andes.** Corresponde a ecosistemas propios de la alta montaña en Colombia, particularmente distribuido en la cordillera oriental, presente en departamentos como Nariño, Meta, Cauca, Cundinamarca, Boyacá y Santander.

Según capa temática de ecosistemas del SINAP (Sistema Nacional de Áreas protegidas) e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Por tal razón y ajustado a los términos de referencia, la definición del área de influencia se justifica en unidades menores como las coberturas vegetales y artificiales (vías de acceso y áreas de minería) que por distribución y en el caso de la vegetación por fisonomía, determinan límites espaciales entre unidades, las que permiten definir hasta donde se extenderían los posibles impactos del medio biótico. De esta forma se seleccionaron 39 vértices que determinan la extensión del área de influencia directa del componente biótico.

Tabla 4 Vértices a tener en cuenta para la delimitación del área de influencia del componente biótico

IDENTIFICADOR	ESTE	NORTE	MUNICIPIO	VEREDA
V1	1141430,516	1147344,772	Tasco	San Isidro
V2	1142892,109	1146500,99	Tasco	San Isidro
V3	1142844,779	1144233,319	Tasco	San Isidro
V4	1142370,308	1143247,08	Tasco	San Isidro

IDENTIFICADOR	ESTE	NORTE	MUNICIPIO	VEREDA
V5	1142543,978	1143060,024	Tasco	Santa Bárbara
V6	1142348,759	1142280,732	Tasco	Santa Bárbara
V7	1142061,853	1142012,953	Tasco	Santa Bárbara
V8	1142224,582	1140919,215	Tasco	Santa Bárbara
V9	1142056,22	1140469,975	Tasco	Canelas
V10	1141748,922	1139570,879	Tasco	Canelas
V11	1141549,26	1139426,604	Tasco	Canelas
V12	1140194,553	1136814,548	Corrales	Reyes Patria
V13	1138734,236	1134369,98	Corrales	Reyes Patria
V14	1137683,923	1134341,303	Corrales	Reyes Patria
V15	1134943,332	1133541,991	Corrales	Modecá
V16	1134500,173	1133098,863	Corrales	Modecá
V17	1133913,464	1133972,922	Corrales	Corrales
V18	1133425,004	1134251,289	Corrales	Corrales
V19	1130886,853	1134605,864	Busbanzá	Tobo
V20	1131256,977	1135974,217	Busbanzá	Quebradas
V21	1131364,203	1138468,177	Busbanzá	Quebradas
V22	1131285,659	1139056,451	Busbanzá	Quebradas
V23	1131658,628	1139620,702	Busbanzá	Quebradas
V24	1133559,876	1141341,851	Betéitiva	Buntia
V25	1133534,102	1142312,179	Betéitiva	Buntia
V26	1133468,659	1142714,37	Betéitiva	Otengá
V27	1132002,366	1142833,245	Betéitiva	Otengá
V28	1132549,04	1143227,992	Betéitiva	Otengá
V29	1132834,526	1143732,647	Betéitiva	Otengá
V30	1133248,77	1145488,014	Betéitiva	Soiquia
V31	1133626,9	1146546,715	Betéitiva	Soiquia
V32	1133861,269	1146975,418	Betéitiva	Soiquia
V33	1135966,749	1148612,04	Betéitiva	Soiquia
V34	1136002,927	1149191,811	Betéitiva	Soiquia
V35	1137512,475	1149489,338	Betéitiva	Soiquia
V36	1137862,791	1148907,702	Betéitiva	Divaquia
V37	1138733,281	1149516,595	Betéitiva	Divaquia
V38	1138989,739	1149401,688	Betéitiva	Divaquia
V39	1141121,002	1147950,843	Betéitiva	Divaquia

Fuente: UPTC-INCITEMA, 2019

➤ Área de Influencia Componente Socioeconómica

En la identificación del área de influencia para el medio socioeconómico se encuentran una serie de consideraciones en los diferentes temas que lo componen; el determinante de mayor preponderancia es la división político administrativa; en este sentido, se observa que los municipios de Corrales y Busbanzá hacen parte de la provincia de Tundama, mientras que Tasco y Betéitiva obedecen a la provincia de Valderrama. Cada municipio cuenta con sus respectivas unidades territoriales menores, conocidas como veredas. El municipio de Betéitiva presenta en su desarrollo un centro poblado denominado Otengá, su presencia representa singularidades en las dinámicas sociales y económicas.

Por otra parte, las condiciones de dinámicas complejas de la comunidad del municipio de Tasco en cuanto a la manera de cómo se encuentran compuestas socialmente de acuerdo a sus propias dinámicas de relacionamiento de cada una de las veredas, obliga a la identificación de los sectores dentro de las veredas, que son un marcado relacionamiento entre los habitantes de la parte baja de la vereda (cerca de la vía) y los que están en la parte alta (los

que habitan las zonas altas de la vereda), por tal razón, se identifican tres unidades territoriales en este municipio que comparten área con el APE COR-15 y se desglosan en sectores.

De acuerdo a las rutas de desplazamiento para comercialización, abastecimiento o suministro de bienes, se destaca que la comunidad de Busbanzá concurre a la localidad de Corrales para tales fines, ejemplo de esto se da en los casos de suministro de la canasta básica y combustibles, en el caso de Betétiva los desplazamientos para el abastecimiento están dirigidos en primera instancia hacia el municipio de Corrales, aprovechando la ruta compartida hacia la ciudad de Sogamoso, sin embargo, se dan desplazamientos en menor grado de intensidad hacia Tasco, Floresta y Cerinza; en Busbanzá y Betétiva no existen días específicos para el comercio de bienes de consumo conocidos como días de mercado, motivo que da cabida a la movilización mencionada anteriormente.

Con respecto a las formas de asentamiento se puede evidenciar a parte del casco urbano un centro poblado bien definido en el municipio de Betétiva denominado Otengá, aparte de los cuatro cascos urbanos la población presenta condiciones de asentamiento disperso convergiendo hacia estos centros para satisfacer sus necesidades básicas. La prestación de los servicios sociales como salud o vivienda se da en los cascos urbanos, exceptuando brigadas de salud en las veredas de manera esporádica, el servicio de educación se presta en las veredas hasta el nivel de básica primaria, para estudios superiores se recurre a las zonas urbanas u otros municipios o ciudades, sin embargo, su incidencia no representa causal para extender el área de influencia más allá de las veredas que tienen conexión con el APE COR-15.

En los recorridos realizados a través del área de estudio no se encuentra registro de sitios culturales o religiosos en las zonas rurales de carácter étnico, los habitantes tienen en su mayoría inclinaciones religiosas de carácter católico, por lo cual, los eventos que los congregan como comunidad se dan en este ámbito; fiestas patronales, celebraciones eucarísticas y relacionados.

En cuanto a las condiciones económicas y las formas en que se dan estos flujos, las principales actividades están dirigidas a la extracción de materias primas como el carbón, arenas, hierro, gas y petróleo sobre todo en los municipios de Corrales y Tasco, en segunda instancia se cuentan actividades como la agricultura y la ganadería; se destaca la presencia del ferrocarril que atraviesa las poblaciones de Tasco, Corrales y Betétiva.

El área de influencia socioeconómica está compuesta por las unidades territoriales como son veredas y sectores que confluyen con el área donde se establecen las posibles afectaciones de los impactos causados donde se desarrollarán las actividades del proyecto, la cuales son:

MUNICIPIO	VEREDA	SECTOR
Betétiva	Buntia	No Aplica
	Centro	
	Divaquí	
	Saurca	
	Soiquía	
Otengá		
Busbanzá	Cusagota	
	Quebradas	
	El Tobo	
	Tonemí	
Corrales	Buena Vistas	
	Corrales	
	Didamón	
	Modecá	

MUNICIPIO	VEREDA	SECTOR
	Reyes Patria	
Tasco	Canelas	Bolívar
	Santa Bárbara	La Hacienda
	San Isidro	Costa Rica

4 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

A continuación, se presentan las necesidades de recursos naturales que demandará el proyecto y que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes fases del mismo. En la **Tabla 5** se presentan las características generales de uso y aprovechamiento de recursos naturales estimados para el Área de Perforación Exploratoria - APE COR 15.

Tabla 5 Características de Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales para el Área de Perforación Exploratoria COR - 15

CONCESIÓN DE AGUAS							
FUENTES SUPERFICIALES							
ETAPA	FUENTE HÍDRICA	CAUDAL REQUERIDO			USO		
		ETAPA	CAUDAL	USO			
Etapas de construcción de obras civiles	Río Chicamocho	Construcción de obras civiles	1.0 l/s	0.001 m3/s	Doméstico e industrial	Doméstico e Industrial	
Vías de acceso		Perforación	2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1 l/s para uso industrial)	0.002 m3/s	Doméstico e industrial		
Locación		Pruebas de Producción	2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1 l/s para uso industrial)	0.002 m3/s	Doméstico e industrial		
Perforación		Pruebas Hidrostáticas	2 l/s		Industrial		
Pruebas de Producción		EPF	Operación y construcción EPF	2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1 l/s para uso industrial)	0.002 m3/s		Doméstico e industrial
Pruebas Hidrostáticas							
<p>MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., solicita Concesión de Aguas Superficiales, para uso industrial y doméstico en el desarrollo de las actividades exploratorias que comprende el proyecto, en el río Chicamocho, en los sitios y condiciones de captación que se indican a continuación, con un caudal de 2LPS:</p>							
PUNTO CAPTACIÓN			COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ				
			ESTE	NORTE			
Río Chicamocho No. 1			1138754	1142373			
Río Chicamocho No. 2			1136811	1136481			
EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS							

CONCESIÓN DE AGUAS

FUENTES SUPERFICIALES

Se solicita permiso de exploración de aguas subterráneas dentro del Área de Perforación Exploratoria COR 15, para la perforación de un (1) pozo profundo asociado a cada plataforma de perforación exploratoria y en caso de pasar a pruebas de producción un pozo asociado a una de las plataformas a perforar, siguiendo las recomendaciones del estudio de prospección de recursos hídricos subterráneos realizado para el APE COR-15 en el marco de este estudio, con una profundidad máxima de 180m y un caudal de aprovechamiento de 2 LPS.

TOMOGRAFÍA	ESTE [m]	NORTE [m]	UNIDAD GEOLÓGICA	PROFUNDIDAD REJILLAS [m]	ELEVACIÓN [msnm]	COMENTARIOS
1.LTE-2	1135395	1135429	Qpl	Entre 80 m y 120 m	2460	Las rejillas iniciarían a 2380 msnm, es el mismo nivel al que está la confluencia de la Q. La Floresta con el río Chicamocha y muy por debajo de las corrientes de agua cercanas al punto.
2. LTE-15	1133203	1137784	Oso	Entre 30 m y 70 m	2700	Zona de granito fracturado
3. LTE-18	1139281	1142963	Qal	Entre 30 m y 70 m	2334	En depósitos del río Chicamocha.
4. LTE_27	1136878	1135806	Qal	Entre 20 m y 50 m	2393	En depósitos del río Chicamocha.
5. LTE-28	1135831	1135948	Qal	Entre 20 m y 40 m	2404	Es un depósito aluvial.
6. LTE-29	1136430	1140342	K1b3t	Entre 40 m y 80 m	2745	La rejilla empezaría a 2705 msnm, por debajo de los cuerpos de agua cercanos y un manantial al nororiente
7.LTE-33	1136950	1137166	Qal	Entre 50 m y 120 m	2380	Está ubicado sobre una zona de depósitos aluviales.

DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES

ETAPA	MEDIO RECEPTOR	CAUDAL O VOLUMEN A DISPONER			ALTERNATIVA DE DISPOSICIÓN FINAL
Etapas de construcción de obras civiles Vías de acceso Locación Perforación Pruebas de Producción Pruebas Hidrostáticas	Suelo Fuentes superficiales.	ETAPA	CAUDAL A VERTER	ORIGEN	<ul style="list-style-type: none"> - Vertimientos mediante riego en vías sin pavimentar - Sistema de Aspersión o campos de infiltración: en las unidades MMc, MMe y MMh y cumpliendo con la zonificación ambiental de manejo de la actividad. - Reutilización en actividades del proyecto - Entrega a Terceros autorizados.
		Construcción de obras civiles	1.2 LPS	ARI* ARD**	
		Perforación	1.5 LPS	ARI* ARD**	
		Pruebas de Producción	1.5 LPS	ARI* ARD**	
		Pruebas Hidrostáticas	1.8 LPS	ARI*	
Operación del EPF	1 LPS ARI 0.5 LPS ARD	ARI* ARD**			
		*Agua Residual Industrial **Agua residual Domestica			
TIPO DE RESIDUO		TRATAMIENTO		DISPOSICIÓN FINAL	
Aguas Residuales Domésticas		Aguas grises		Pasan a trampa de grasas y llevadas a un tanque para ajuste de parámetros	
		Aguas Negras		Se llevan a planta portátil de tratamiento	
				Se envían a piscina de tratamiento de aguas residuales industriales	
				Reutilización Sistema de Aspersión o campos de infiltración o sistemas de evaporación en áreas aledañas	

CONCESIÓN DE AGUAS			
FUENTES SUPERFICIALES			
			a las plataformas (Vertimiento ARD y ARI) Riego en vías de acceso sin pavimentar Entrega a Terceros autorizados.
Aguas residuales industriales	Aguas de escurrentía Aguas de lavado de equipos Aguas de dewatering	Se recogen en piscinas o tanques para separar sólidos y luego son conducidas a plantas portátiles de tratamiento	Reutilización Sistema de Aspersión o campos de infiltración en áreas aledañas a las plataformas Riego en vías de acceso sin pavimentar. Entrega a Terceros autorizados.
Aceites y lubricantes residuales	Se recogen en canecas dentro de las locaciones o frentes de trabajo		Entregados a terceros autorizados para disposición final
Aguas residuales de las pruebas hidrostáticas			Reutilizadas en actividades del proyecto Entrega a Terceros autorizados.
Aguas de formación		Conducidas a plantas portátiles de tratamiento	Reutilización Sistema de Aspersión o campos de infiltración o sistemas de evaporación en áreas aledañas a las plataformas (Vertimiento ARD y ARI) Riego en vías de acceso sin pavimentar. Entrega a Terceros autorizados.

OCUPACIONES DE CAUCE

La ocupación de cauces para el APE COR 15 se realizará para el mantenimiento, la construcción de vías de acceso a las locaciones e instalación de líneas de flujo que se requieran sobre cuerpos de agua superficial (ríos, quebradas y afluentes menores). Se reforzarán y construirán estructuras que permitan el tránsito de vehículos y maquinaria sobre la vía. Las principales estructuras a construir o adecuar se describen a continuación haciendo referencia al drenaje a intervenir:

No.	Vía	Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá		Nombre del drenaje	Tipo de drenaje	Estructura Existente	Localización Política administrativa	Tipo de Intervención
		Este	Norte					
1	Vía 1	1140506,83	1139696	Quebrada Canelas	Permanente	Puente en concreto reforzado con una longitud de 37,4 m y un ancho de 7.7m. Capa de rodadura en pavimento rígido. Presenta buenas condiciones de drenaje y buenas condiciones estructurales, no se observan fisuras o agrietamiento. El estado de la superficie de rodadura es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos ni agrietamientos.	Este puente marca el límite entre los municipios de Tasco (Vereda Canelas) y Corrales (vereda Reyes Patria).	Ampliación de la rasante y reforzamiento de las estructuras.
2	Vía 5	1134254	1137039	Quebrada NN	Permanente	Pontón con una longitud de 5,7 m y ancho de	Vereda Tonemí, municipio de	Refuerzo, ampliación de la rasante,

CONCESIÓN DE AGUAS								
FUENTES SUPERFICIALES								
						calzada de 5m. Capa de rodadura en pavimento flexible. Se encuentra en un estado bueno en cuanto al drenaje. Presenta buenas condiciones estructurales. El estado general de la superficie es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos y agrietamientos en la capa de rodadura.	Busbanza.	mejoramiento de las condiciones del ángulo de giro. Limpieza de la estructura para que no pierda su capacidad hidráulica
3	Vía 2.1	1138778	1142475	Río Chicamocha	Permanente	Puente en concreto reforzado con una luz de 21.1 m y un ancho de 3.7 m. Capa de rodadura en pavimento rígido. Buenas condiciones de drenaje. Presenta buenas condiciones estructurales, no se observan fisuramiento o agrietamiento. El estado general de la superficie es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos y agrietamientos en la capa de rodadura. A los costados tiene barandas en concreto de 1m de altas.	Este puente sirve de límite entre los municipios de Tasco (vereda Santa Barbara) y Beteitiva (vereda de Buntia).	Eventualmente refuerzo
4	Vía 7	1136954	1144875	Quebrada Gaspar	Permanente	Ponton en concreto reforzado con una longitud de 5m y ancho de 6,5m. La capa de rodadura es tierra, con	Límite de las veredas Otenga y Buntia, Municipio de Beteitiva.	Refuerzo de la estructura, ampliación y limpieza

CONCESIÓN DE AGUAS								
FUENTES SUPERFICIALES								
						buenas condiciones de drenaje y estructurales, no se observan fisuras ni agrietamiento en su estructura. El estado general de la superficie es buena, no se evidencia desgaste, hundimientos ni agrietamientos en la capa de rodadura.		
5	Vía 2.2	1139223	1144951	Quebrada de la Rinconada (Quebrada Otengá)	Permanente	Puente en concreto reforzado con una longitud de 11.4m y ancho de 3,80m; capa de rodadura en pavimento rígido. Buen estado de drenajes. Presenta buenas condiciones estructurales, no se observan fisuramiento o agrietamiento. Su estado general de la superficie es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos y agrietamientos en la capa de rodadura.	La quebrada es el límite entre las veredas Soiquia y Centro del municipio de Beteitiva.	Ampliación de la rasante y refuerzo de la estructura
6	Vía 2.2	1139207	1144944	Quebrada Sicuanova	Permanente	Ponton en madera con una longitud de 4,5 m y un ancho de 2,6. Capa de rodadura en tierra. Se encuentra en un estado bueno en cuanto al drenaje. Su estado general de la superficie es bueno, no se evidencia	Esta quebrada es el límite entre las veredas Soiquia y Saurca, del municipio de Beteitiva	Ampliación de la rasante y refuerzo de la estructura Reconstrucción y ampliación de la estructura. Limpieza para garantizar la capacidad hidráulica

CONCESIÓN DE AGUAS								
FUENTES SUPERFICIALES								
						desgaste, hundimientos y agrietamientos en la capa de rodadura. La vía cuenta con cuneta en tierra en el costado izquierdo, su estado es en condiciones generales es regular.		
7	Vía 2.2	1139574	1147487	Quebrada Saurca	De invierno	Puente en concreto reforzado con una longitud de 9.5 m y un ancho de 3.5m, Su capa de rodadura es en pavimento tierra. Se encuentra en un estado bueno en cuanto al drenaje. Estructuralmente no presenta fisura o grietas que perjudiquen la estructura. El estado general de la superficie es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos y agrietamientos en la capa de rodadura	Esta quebrada marca el límite entre las veredas de Saurca y Divaquía, del municipio de Beteitiva.	Mantenimiento y monitoreo Ampliación de la rasante y refuerzo de la estructura
8	Vía 2.2	1139169	1136464	Qda. NN	De invierno	Box coulvert con una longitud de 2m, ancho de 4.2 y 3m de alto. La capa de rodadura es en tierra. Se encuentra en buen estado. Presenta buenas condiciones estructurales. El estado general de la superficie es bueno, no se evidencia desgaste, hundimientos y agrietamientos	Vefeda de Reyes Patria en el municipio de Corrales.	Reconformación de la estructura y limpieza por mejoramiento de radio de giro y mantenimiento de la pendiente.

CONCESIÓN DE AGUAS

FUENTES SUPERFICIALES

					en la capa de rodadura. La vía cuenta con cuneta al costado izquierdo en tierra, su estado es bueno.		
--	--	--	--	--	--	--	--

*movilidad para la ubicación de las ocupaciones de cauce 4 m (2 m aguas arriba y 2 m aguas abajo)

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales pétreos (afirmado sub-base, base, arena, triturado, piedra) requeridos para el proyecto serán adquiridos en fuentes de material que cuenten con la respectiva Licencia Ambiental y Título Minero otorgada por la Autoridad ambiental respectiva. En el momento de realizar el presente estudio las fuentes de material identificadas son:

No	CONTRATO DE CONCESION Agencia Nacional de Minería -ANM Título Minero	Modalidad	Titular	Material	Municipio	Vereda	Licencia Ambiental	Fecha Otorgado
1	17956	Licencia de Explotación	María Silvestre Caro	Arena	Tasco	Santa Bárbara	871	3/11/1999
2	00181-15	Licencia de Explotación	Sika Andina S.A	Materiales de Construcción	Corrales	Reyes Patria	1241	19/12/2005
3	00-582-15	Licencia especial de materiales de construcción	Maria Cristina Téllez Álvarez	Materiales de Construcción / Arena	Tasco	Santa Bárbara	929	27/03/2011
4	JBF-08071	Contrato de Concesión	Dora Constanza León Rojas	Materiales de Construcción / Arena	Tasco	Santa Bárbara	2938	26/10/2010
5	18244	Licencia de Explotación	Mary Chinome Guio	Arena	Tasco	Santa Bárbara	566	30/08/1999
6	14830	Licencia de Explotación	Luis Ismael Álvarez León	Materiales de Construcción	Tasco	Santa Bárbara	539	27/08/1999

APROVECHAMIENTO FORESTAL

Se solicita aprovechamiento forestal para la construcción de vías de acceso, plataformas multipozo, facilidades tempranas de producción, estaciones de recibo y líneas de flujo en el Área de Perforación Exploratoria COR 15.

UNIDAD DE COBERTURA	VOLUMEN TOTAL (m3)
Bosque Ripario	239.59
Pastos arbolados	90.06
Plantación Forestal	89.9
TOTAL	419.55

RESIDUOS SÓLIDOS

Se solicita autorización para el manejo y tratamiento de los residuos sólidos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto, específicamente residuos: orgánicos, reciclables, incinerables y peligrosos. La disposición final de los residuos será realizada a través de Rellenos Sanitarios municipales que cuenten con permiso vigente y/o con terceros autorizados.

Solicita Autorización para la construcción, conformación y manejo de Zonas de Disposición de Material de Excavación (ZODMES) en el Área de Perforación Exploratoria COR 15, específicamente zonas próximas a las locaciones destinadas para este fin. Las coordenadas de localización exactas serán entregadas cada Plan de Manejo Específico.

EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Se solicita permiso de emisiones atmosféricas para la quema del gas generado en las pruebas de producción cortas y extensas en desarrollo del proyecto de perforación exploratoria en el APE COR 15, mediante teas que permitan la

CONCESIÓN DE AGUAS

FUENTES SUPERFICIALES

combustión completa a fin de controlar la emisión de material particulado y gases contaminantes, cumpliendo con las especificaciones del Artículo 40 del Decreto 02 de 1982, del Decreto 948 de 1995, del Decreto 979 de 2006 y de la Resolución 610 de 2.010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Dichas teas se ubicarán y contarán con la altura mínima, de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente en materia de emisiones atmosféricas por fuentes fijas (Resolución 0909 de junio 5 de 2008).

Fuente: UPTC - INCITEMA, 2019

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Del ejercicio de evaluación ambiental se identificaron 228 interacciones (Ver Anexo Capítulo 8 Identificación y calificación) que se traducen en 62 impactos de los cuales: 1 es crítico, 14 Severos, 31 Moderados, 1 Muy Significativo, 15 Significativos. Como se ve en la figura adjunta la mayoría de los impactos negativos son moderados y severos.

IMPACTO	CALIFICACIÓN	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Compactación del suelo	-26	MODERADO
Pérdida del horizonte orgánico	-31	MODERADO
Posibilidades de contaminación del suelo	-30	MODERADO
Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades del suelo	-59	SEVERO
Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	33	SIGNIFICATIVO
Recuperación de propiedades físicas y químicas del suelo	33	SIGNIFICATIVO
Recuperación del Uso del Suelo	33	SIGNIFICATIVO
Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	36	SIGNIFICATIVO
Reducción de la pérdida de suelo por inestabilidad	39	SIGNIFICATIVO
Generación de procesos erosivos	-50	SEVERO
Desestabilización de taludes	-50	SEVERO
Alteración de cauces por cruce de cuerpos de agua	-44	MODERADO
Control de procesos erosivos	46	SIGNIFICATIVO
Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	-24	MODERADO
Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	-51	SEVERO
Contaminación del agua	-59	SEVERO
Cambio en la disponibilidad de agua subterránea	-22	MODERADO
Recuperación de la disponibilidad hídrica	38	SIGNIFICATIVO
Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	-50	SEVERO
Cambio en la intensidad lumínica y la radiación térmica	-25	MODERADO
Generación de olores ofensivos	-22	MODERADO
Aumento de emisiones de material particulado	-53	SEVERO
Incremento de niveles de presión sonora.	-38	MODERADO
Alteración del Patrimonio Arqueológico	-33	MODERADO
Recuperación de la cobertura vegetal y de la calidad paisajística	37	SIGNIFICATIVO
Pérdida de la cobertura vegetal	-50	SEVERO
Afectación de la cobertura vegetal	-57	SEVERO
Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	-41	MODERADO
Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	-57	SEVERO
Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	-27	MODERADO
Recuperación de la Cobertura Vegetal	43	SIGNIFICATIVO
Interrupción de Corredores de movimiento	-26	MODERADO
Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre (Mamíferos)	-60	SEVERO

IMPACTO	CALIFICACIÓN	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Alteración de hábitats naturales	-46	MODERADO
Cambio en la riqueza y abundancia de las especies	-43	MODERADO
Atropellamiento de fauna	-55	SEVERO
Migración y/o ahuyentamiento temporal de fauna	-40	MODERADO
Modificación en el hábitat	-62	SEVERO
Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	-26	MODERADO
Generación de conflictos por el desarrollo del proyecto	-35	MODERADO
Aumento de Ingresos Familiares	44	SIGNIFICATIVO
Variación de la Economía Local	50	SIGNIFICATIVO
Generación de Empleo	37	SIGNIFICATIVO
Generación de Procesos Migratorios	-40	MODERADO
Desplazamiento Involuntario	-27	MODERADO
Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad	59	MUY SIGNIFICATIVO
Mejoramiento de la calidad de vida en general	44	SIGNIFICATIVO
Incremento de riesgo de accidentes	-33	MODERADO
Aumento en la demanda de servicios públicos y sociales	-23	MODERADO
Conflicto por el Uso de Recursos Naturales	-23	MODERADO
Generación de Conflictos por el Desarrollo del proyecto	-44	MODERADO
Generación de expectativas	-82	CRÍTICO
Incremento en el nivel de ingresos	45	SIGNIFICATIVO
Afectación de medios de subsistencia y económicos	-32	MODERADO
Deterioro de la malla vial	-46	MODERADO
Mejoramiento de la malla vial	46	SIGNIFICATIVO
Incremento en la demanda de bienes y servicios locales	-23	MODERADO
Alteración de la calidad del paisaje	-50	SEVERO

Los impactos y sus medidas de manejo se presentan a continuación en la **Tabla 6**:

Tabla 6 Impactos Identificados y Medidas de Manejo Formuladas para el Área de Perforación Exploratoria COR 15

COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
EDÁFICO (SUELO)	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles) Manejo de Taludes Manejo de Escorrentía Manejo de Materiales de Construcción Manejo de Combustibles y Químicos Señalización (Movilidad y Transporte) Manejo de la Captación Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Manejo de cruces de cuerpos de agua Manejo de Residuos Líquidos Manejo de Pruebas de Producción Manejo de fuentes de emisiones y ruido Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas
	Pérdida del horizonte orgánico	
	Activación y Generación de procesos erosivos	
	Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	
	Compactación del suelo	
	Reducción de la pérdida de suelo por inestabilidad	
	Posibilidades de contaminación del suelo	
	Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades	
	Recuperación de propiedades físicas y químicas del suelo	
	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	
	Pérdida del horizonte orgánico	
	Reducción del arrastre y pérdida del Suelo	
	Cambio del uso del suelo	
	Recuperación del Uso del Suelo	
GEOMORFOLÓGICO	Generación de procesos erosivos	
	Desestabilización de taludes	

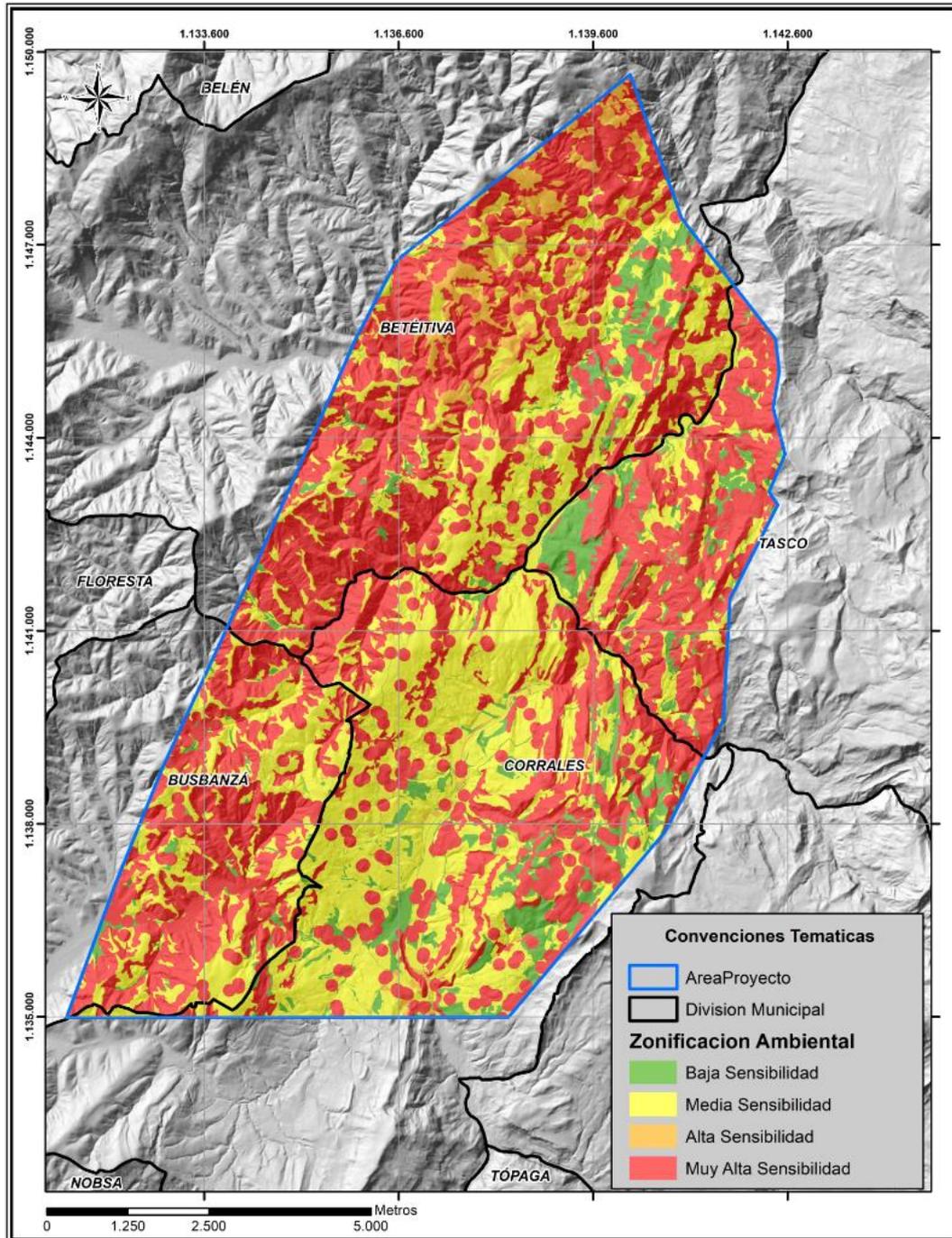
COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
	Alteración de cauces por cruce de cuerpos de agua	Conservación de Servicios Ambientales
	Control de procesos erosivos	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Manejo de Flora
HÍDRICO	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua
	Contaminación del agua	Manejo de Residuos Líquidos
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	Manejo de Taludes
	Cambio en la disponibilidad de agua subterránea	Manejo de Escorrentía
	Recuperación de la disponibilidad hídrica	Manejo de Taludes Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Conservación de Servicios Ambientales
ATMOSFÉRICO	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles)
	Cambio en la intensidad lumínica y la radiación térmica	Manejo de Materiales de Construcción
	Generación de olores ofensivos	Manejo de Pruebas de Producción
	Aumento de emisiones de material particulado	Manejo de fuentes de emisiones y ruido
	Incremento de niveles de presión sonora.	Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas
PAISAJÍSTICO	Afectación calidad paisaje	Manejo de Taludes Manejo de Escorrentía Manejo del Aprovechamiento Forestal Conservación de Servicios Ambientales
	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Manejo de fuentes de emisiones y ruido Manejo de Flora
BIÓTICO - Flora	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Manejo de Flora
	Recuperación de la cobertura vegetal	Manejo de Fauna
	Afectación de la Cobertura Vegetal	Manejo del Aprovechamiento Forestal
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Manejo del Recurso Hidrobiológico
	Recuperación y restablecimiento de la cobertura vegetal	Conservación de Servicios Ambientales
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas
BIÓTICO - Fauna	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Señalización (Movilidad y Transporte)

COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de Fauna silvestre Alteración de Hábitats naturales Cambio en la riqueza y abundancia de las especies Atropellamiento de fauna Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna Modificación del hábitat Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Manejo de Materiales de Construcción Manejo de Residuos Líquidos Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales Manejo de fuentes de emisiones y ruido
SOCIOECONÓMICO	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto Generación de Expectativas Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad Aumento de Ingresos Familiares Incremento en la demanda de bienes y servicios locales Variación de la economía local Generación de empleo Generación de procesos migratorios Desplazamiento involuntario Mejoramiento de la Calidad de Vida en general Incremento de riesgo de accidentes Aumento en la demanda de servicios públicos y sociales Conflictos por el uso de los recursos naturales Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto Incremento en el Nivel de Ingresos Afectación de medios de subsistencia y económicos Deterioro de la malla vial Mejoramiento de la malla vial Alteración del Patrimonio arqueológico	Información y participación de la comunidad Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Conservación de Servicios Ambientales Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto Contratación de mano de obra local Programa de fortalecimiento de actividades económicas tradicionales Apoyo a la capacidad de gestión institucional Manejo del Patrimonio Arqueológico Compensación Social Reasentamiento de la población afectada Manejo de Flora Manejo de Fauna

6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental para el APE COR-15 se realizó a partir de la metodología elaborada por Delgado, F (2012) para Ecopetrol, en donde se conjugan elementos de orden físico o abiótico, de orden biótico, de orden socioeconómico, cultural y arqueológico, así como el ordenamiento del suelo de las unidades territoriales, de la cuenca que enmarca el área y los referentes de orden legal y normativo, con el propósito de determinar la sensibilidad de los elementos y su interrelación espacial frente a las dinámicas actuales y proyectadas.

En ese sentido se obtuvo la zonificación presentada en la **Figura 5** en la cual la preeminencia la tienen las áreas de sensibilidad muy alta con el 54%, de alta sensibilidad con 3%, de sensibilidad media con un 34% de representación y el área de baja sensibilidad con el 9%, lo que da cuenta del grado de intervención que tiene la zona y la fragilidad de sus elementos.



Zonificación Ambiental APE COR-15

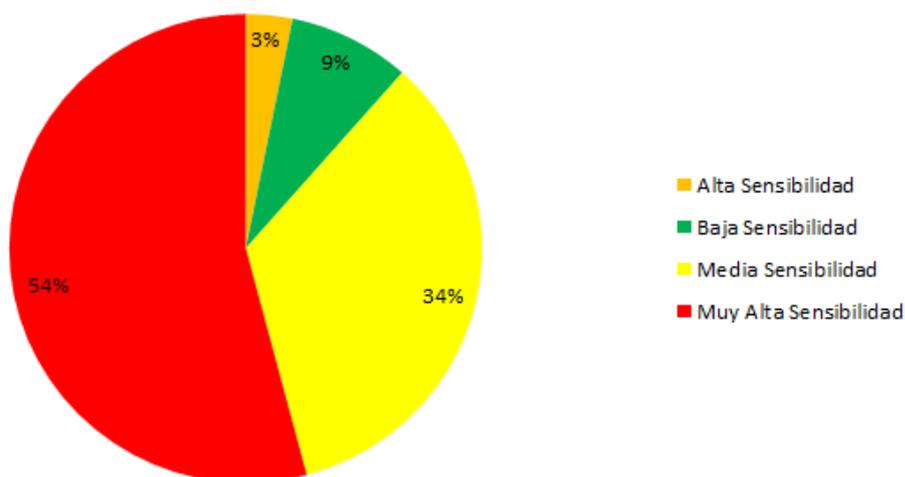


Figura 5 Zonificación Ambiental para el APE COR-15

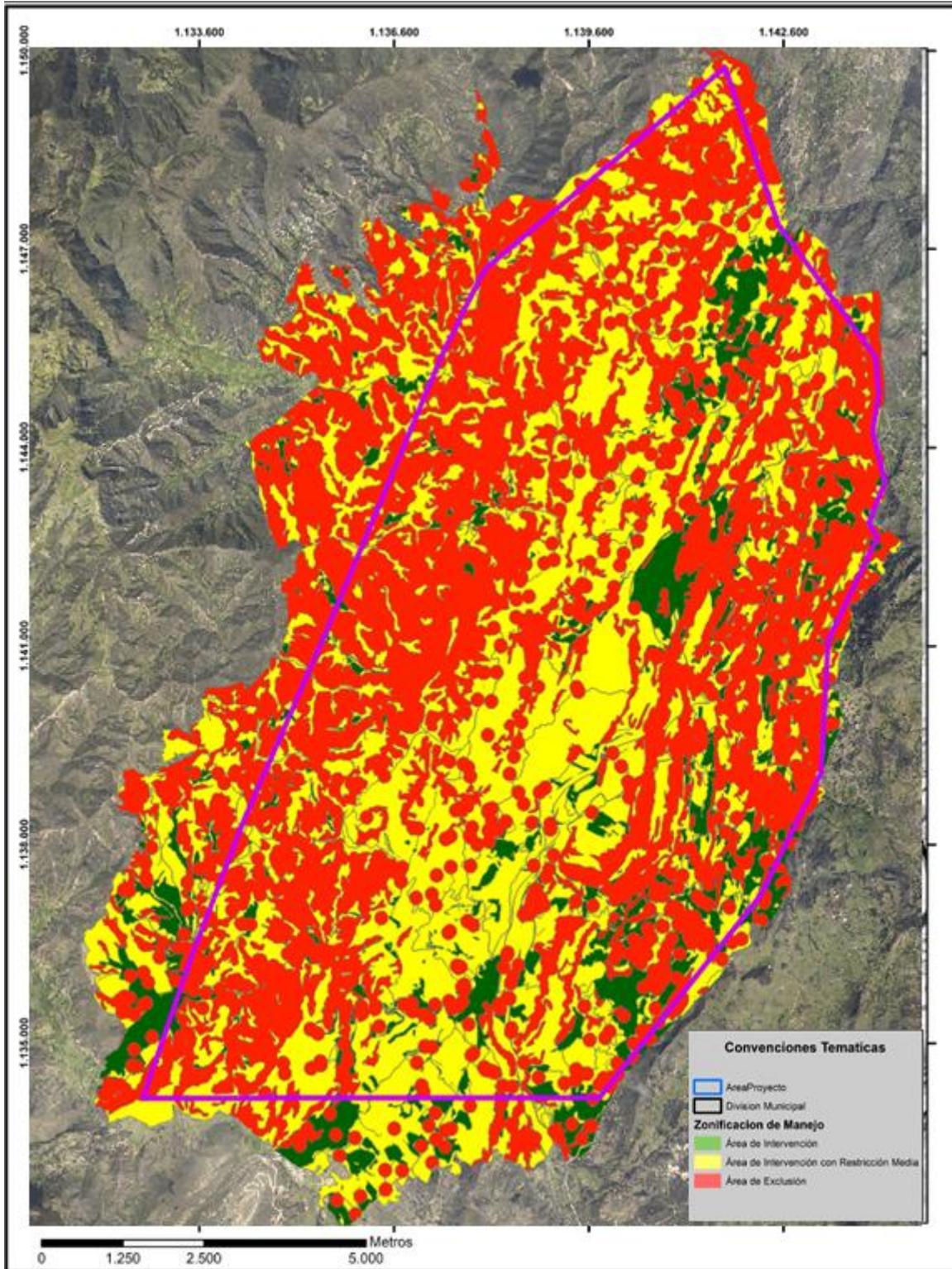
ZONIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)
Muy Alta Sensibilidad	MAS	Áreas de especial significación ambiental por altas pendientes, acuíferos de alta vulnerabilidad y zonas de recarga, nacederos y elementos de significancia ambiental como bosques riparios. Zonas de conservación e investigación, de protección y recuperación ambiental y protección de los recursos. Áreas de interés hidrológico, presencia de acueductos veredales.	5089
Alta Sensibilidad	AS	Zonas de baja estabilidad geotécnica, con pendientes moderadamente escarpadas (50 a 75%) suelos destinados para vocación agrícola y cultivos transitorios, con acuíferos con vulnerabilidad alta y media y zonas de recarga, con índice de escasez hídrica moderado. Áreas de Arbustales y Herbazales con niveles medios de fragmentación y mediana conectividad. Presencia de viviendas, infraestructura social y productiva. Con sobreutilización y subutilización severa del suelo, predios con tamaños inferiores a 1 hectárea y hasta 3 hectáreas. Área de riesgo por deslizamientos. Zonas de importancia histórica y cultural. Zonas de conservación municipal	299.5
Media Sensibilidad	MS	Zonas de estabilidad geotécnica media a alta, con pendientes fuertemente inclinadas a ligeramente escarpadas (12 al 25%), suelos destinados para vocación forestal y forestal productora, con acuíferos de vulnerabilidad moderada a Media y zonas de descarga, con índice de escasez hídrica moderado. Áreas de Arbustales y Herbazales con niveles medios de fragmentación y mediana conectividad. Zonas donde están presentes centros urbanos y agrupaciones esporádicas de viviendas. Áreas de producción	3225.6

ZONIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)
		económica y catalogadas como minero extractivas y agropecuarias.	
Baja Sensibilidad	BS	Zonas de estabilidad geotécnica alta, con pendiente ligeramente a moderadamente inclinada a plana (0 a 12%) suelos destinados para cultivos transitorios, sistemas agrosilvopastoriles y vocación de pastoreo semiintensivo con acuíferos de vulnerabilidad moderada a baja, en zonas de tránsito con índice de escasez hídrica moderado a bajo. Áreas en territorios agrícolas plantaciones forestales con niveles altos de fragmentación, minería. Zonas con sobreutilización y subutilización ligera del suelo y zonas sin conflicto de uso, predios con superficie entre 3 y 7 hectáreas, baja dependencia de servicios ecosistémicos, alta disponibilidad de infraestructura de servicios públicos y sociales, con potencial arqueológico bajo. y con presencia aleatoria de elementos de sensibilidad socioambiental.	782.5

7 ZONIFICACIÓN DE MANEJO

El propósito de la zonificación de manejo ambiental es establecer la relación entre la zonificación ambiental, las actividades de perforación exploratoria y los impactos identificados, de manera que se pueda realizar el ordenamiento de la actividad de perforación exploratoria, en consideración de las actividades identificadas.

En ese sentido y conforme a las características de los elementos presentados en la zonificación ambiental a continuación se presenta la zonificación de manejo ambiental del proyecto:



Zonificación de Manejo Ambiental para el APE COR-15

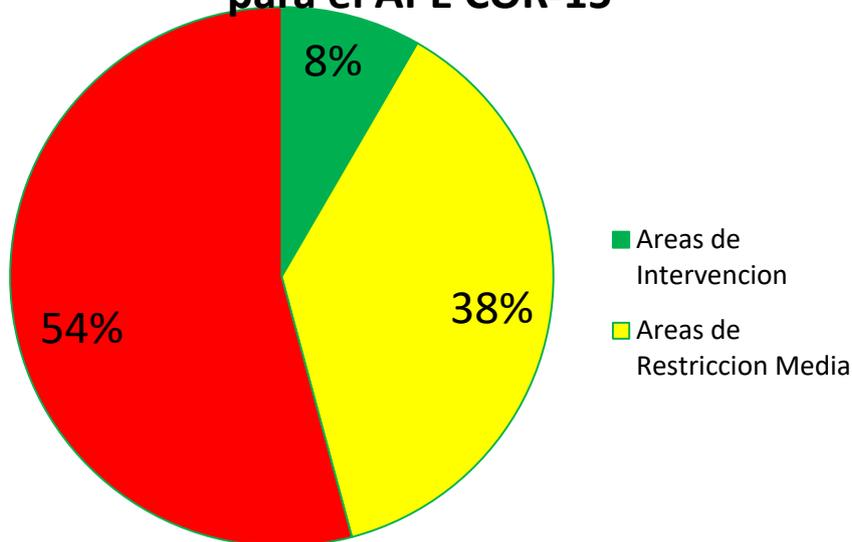


Figura 6 Zonificación de Manejo Ambiental de la Perforación Exploratoria en el Área COR-15

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
Exclusión	Nacederos y sus rondas de protección de 100 m. Zonas de captaciones de acueductos y plantas de tratamiento.	-
	Áreas de bocatomas, pozos profundos, manantiales, acueductos, infraestructura de suministro hídrico e instalaciones de funcionamiento de las fincas y su ronda de protección de 100m	Salvo tuberías e infraestructura lineal que pueda ser reubicada sin perder funcionalidad
	Infraestructura industrial, viviendas, escuelas, centros religiosos, con su radio de aislamiento de 100m.	En el caso que esta infraestructura se encuentre en condiciones de requerir reubicación, se realizará el procedimiento definido en forma particular en el plan de manejo ambiental, correspondiente a la ficha de Reasentamiento de la Población Afectada.
	Áreas de bocaminas con sus respectivos radios de aislamiento.	A excepción de aquellas que se constate previo inicio de las actividades de perforación exploratoria, que ya han sido cerradas o terminadas sus actividades.
	Zonas de alta pendiente mayores a 45°, con potencial desarrollo de procesos erosivos Áreas con procesos activos de erosión	

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
	(socavación y carcavamiento) y condiciones de estabilidad geotécnica muy baja a baja.	
	Áreas para la conservación y/o recuperación de servicios ecosistémicos, con alta fragilidad, definidos por el Plan de Ordenamiento de la Cuenca del río Chicamocha.	
	Áreas de recuperación de suelos, en pendientes mayores a 45°, con horizontes muy superficiales, vegetación nula a muy incipiente y con procesos activos de remoción en masa.	
	Zonas industriales y comerciales con su ronda de protección de 100 metros (Resolución 181495 de septiembre 02 de 2009 del Ministerio de Minas y Energía).	
	Cuerpos de aguas lóxicos (ríos, quebradas) y su ronda de protección de 30m.	Con excepción de los sitios donde se autorice la ocupación de cauce y el tendido de líneas de flujo flexibles que no requieren remoción ni intromisión del cauce
	Río Chicamocha y su ronda de protección determinada según lo dispuesto por CORPOBOYACÁ mediante Resolución No. 01871 del 30 de Diciembre de 2009.	

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
Intervención con restricciones	Zonas de zonificación geotécnica Baja a Moderada. Con pendientes entre el 25 y 50%. Moderada a media susceptibilidad a la erosión	Admite la intervención para el desarrollo de plataformas, facilidades tempranas, ZODMES, estaciones de recibo, campamentos temporales, construcción y mejoramiento de obras como vías de acceso, líneas de flujo y En caso de intervenir alguna de estas áreas se deben realizar diseños que implementen las correspondientes obras de estabilización, manejo de la escorrentía, tales como zanjas de coronación, disipadores de energía, cortes con taludes de baja pendiente e implementación de obras biomecánicas para reducir el lavado de suelos y aporte de sedimentos.
	Tejido urbano continuo (Vivienda y uso suburbano) y discontinuo y su ronda de protección de 100m	Admite el alojamiento de personal en forma temporal. Las viviendas y área urbana, admite el alojamiento de población prestando servicios de alimentación y atención en salud.
	Cuerpos de agua superficial	Admiten la captación en los sitios especificados; la intervención para mejoramiento de obras de ocupación de cauce que además requieran limpieza y mantenimiento de la capacidad hidráulica, cruce con líneas de flujo ya sea mediante cruce subfluvial o aéreo con marcos H o soportes sobre el cauce o mediante lingada para evitar intervención de la vegetación arbórea, implementando las obras de control de

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
		sedimentos, estabilización y la señalización necesaria.
	Zonas de acuíferos de Vulnerabilidad alta a moderada. Arbustal y Herbazal, cultivos confinados y permanentes, plantaciones forestales. Zonas para cultivos semiintensivos. Zonas de restauración o rehabilitación ecológica, agropecuaria semimecanizada y forestal. Suelos con sobreutilización moderada y severa.	Admite la intervención para el desarrollo de plataformas, facilidades tempranas, estaciones de recibo, ZODMES, construcción, mejoramiento y mantenimiento de vías de acceso, construcción y tenido de líneas de flujo, circunscribiéndose a las áreas estrictamente necesarias para el proyecto.
	Áreas de explotación minera que cuenten con título minero y licencia o plan de manejo ambiental	Admite el desarrollo del proyecto con sus actividades, con concertación previa entre las partes para adelantar las diferentes acciones que se requieran de manera que se puedan realizar las dos actividades sin interferencia y en cumplimiento de las obligaciones que a cada proyecto le compete a la luz de la legislación ambiental...
	Zonas de Recarga Hídrica.	Admite la construcción de plataformas, facilidades tempranas, ZODMES, vías de acceso, líneas de flujo. Los dispositivos, equipos y contenedores que se empleen en las plataformas deberán contar con diques de contención que en caso dado permitan contener los líquidos o sustancias que están dentro de los equipos sin que estos lleguen a entrar en contacto con el suelo. No admite áreas de disposición de aguas residuales tratadas en suelos.
	Infraestructura vial, accesos y puentes.	Admite adecuaciones, ampliaciones, mejoramientos y refuerzos estructurales, siempre y cuando no se impida la movilidad de los transeúntes habituales. Se deberán programar las actividades de manera que no se generen cierres o represamientos de tránsito. Permite el transporte de fluidos e hidrocarburos por vía terrestre como por líneas de flujo.
	Ferrovía	Admite su uso para transporte de carga, equipos y material, previa concertación con la compañía administradora de la línea férrea. No admite intervenciones estructurales, ni estructuras dentro de su franja de aislamiento de 10 metros a cada lado.
	Predios con superficies menores a 1 hectárea y hasta 7 hectáreas.	En caso de ser necesaria su intervención, se deben implementar las medidas de caracterización de los propietarios para establecer si requieren o no reubicación. En el caso de requerir reubicación, se realizará el

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
		procedimiento definido en forma particular en el plan de manejo ambiental.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES
Intervención sin Restricciones Mayores	Plantaciones forestales Pastos arbolados y limpios, mosaicos de pastos y cultivos Tierras desnudas y degradadas Mosaico de pastos y cultivos, Áreas agrícolas heterogéneas. Pastos limpios. Zonas de baja productividad, de explotaciones agropecuarias tradicionales.	Se puede realizar la construcción de locaciones, campamentos temporales, plataformas multipozo, líneas de flujo, pozos exploratorios, facilidades tempranas de producción, estaciones de recibo, construcción de vías y/o adecuación o mantenimiento, así como de obras hidráulicas.
	Acuíferos de vulnerabilidad moderada a muy baja. Zonas de tránsito y descarga de la precipitación y de flujos subsuperficiales.	Transporte de fluidos e hidrocarburos por vía terrestre como por líneas de flujo.
	Microcuencas con índices de escasez moderado a bajo.	Los dispositivos, equipos y contenedores que se empleen en las plataformas deberán contar con diques de contención que en caso dado permitan contener los líquidos o sustancias que están dentro de los equipos sin que estos lleguen a entrar en contacto con el suelo.
	Zonas de estabilidad Geotécnica media a alta, en pendientes del 0 al 50%. Moderada a baja susceptibilidad a la erosión	Admite áreas de disposición de aguas residuales tratadas en suelos por aspersión, nebulización y riego en vías durante el verano.
	Zonas con buena accesibilidad, oferta de servicios públicos y sociales, baja dependencia de servicios ecosistémicos.	Se realizarán las intervenciones de la perforación exploratoria, tras realizar la prospección arqueológica y realizar las medidas establecidas de rescate como establece el ICANH si se llegasen a dar hallazgos.
	Zonas con potencial arqueológico alto a bajo.	Se evaluarán las condiciones de los propietarios para establecer si requieren o no reubicación. En el caso de requerir reubicación, se realizará el procedimiento definido en forma particular en el plan de manejo ambiental. En caso contrario se adelantarán las negociaciones del caso para realizar compra o establecimiento de servidumbre.
	Predios con superficies entre 7 hectáreas y más.	

8 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El costo total estimado del plan de manejo ambiental por pozo que se llegue a realizar asciende a \$1.268.469.00 pesos. A continuación, en la **Tabla 7** se presenta la estructura de las medidas por componente y por proyecto:

Tabla 7 Estructura del Plan de Manejo Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR-15

CÓDIGO	MEDIDAS DE MANEJO MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO	COSTO
COR-15 – A1	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles)	\$31.600.000
COR-15 – A2	Manejo de Taludes	\$64.200.000
COR-15 – A3	Manejo de Escorrentía	\$158.960.000
COR-15 – A4	Manejo de Materiales de Construcción	\$43.600.000
COR-15 – A5	Manejo de Combustibles y Químicos	\$36.625.000
COR-15 – A6	Señalización (Movilidad y Transporte)	\$27.900.000
COR-15 – A7	Manejo de la Captación	\$23.700.000
COR-15 – A8	Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua	\$7.437.000
COR-15 – A9	Manejo de cruces de cuerpos de agua	\$63.120.000
COR-15 – A10	Manejo de Residuos Líquidos	\$58.340.000
COR-15 – A11	Manejo de Pruebas de Producción	\$73.900.000
COR-15 – A12	Manejo de fuentes de emisiones y ruido	\$20.480.000
COR-15 – A13	Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales	\$96.627.000
CÓDIGO	MEDIDAS DE MANEJO MEDIO BIÓTICO	
COR-15 – B1	Manejo de Flora	\$12.025.000
COR-15 – B2	Manejo de Fauna	\$14.025.000
COR-15 – B3	Manejo del Aprovechamiento Forestal	\$10.430.000
COR-15 – B4	Manejo del Recurso Hidrobiológico	\$13.025.000
COR-15 – B5	Conservación de Servicios Ambientales	\$16.600.000
COR-15 – B6	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas	\$23.225.000
COR-15 – B7	Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas	\$358.600.000
CÓDIGO	MEDIDAS DE MANEJO MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	
COR-15 – S1	Información y participación de la comunidad	\$23.650.000
COR-15 – S2	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	\$12.900.000
COR-15 – S3	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	\$15.600.000
COR-15 – S4	Contratación de mano de obra local	\$20.750.000
COR-15 – S5	Programa de fortalecimiento de actividades económicas tradicionales	\$17.600.000
COR-15 – S6	Apoyo a la capacidad de gestión institucional	\$19.100.000
COR-15 – S7	Manejo del Patrimonio Arqueológico	\$17.600.000
COR-15 – S8	Compensación Social	\$16.850.000
COR-15 – S9	Reasentamiento de la población afectada	-
Total		\$1.268.469.000

El costo de implementación del Programa de Monitoreo & Seguimiento estaría en \$416.332.150 pesos.

MEDIO	FICHA	CONTENIDO	COSTO
Seguimiento & Monitoreo al medio Abiótico	COR-15-SMA1	Aguas residuales	\$11.998.800
	COR-15-SMA2	Aguas superficiales y subterráneas	\$36.054.000
	COR-15-SMA3	Calidad de aire y ruido	\$81.660.000

MEDIO	FICHA	CONTENIDO	COSTO
	COR-15-SMA4	Suelo	\$11.569.350
	COR-15-SMA5	Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos	\$28.000.000
Seguimiento & Monitoreo al medio Biótico	COR-15-SMB1	Flora y Fauna	\$33.000.000
	COR-15-SMB2	Seguimiento a la conservación de servicios ambientales, protección de hábitats y ecosistemas	\$51.000.000
	COR-15-SMB3	Monitoreo de Recursos hidrobiológicos	\$27.750.000
	COR-15-SMB4	Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas	\$25.500.000
Seguimiento & Monitoreo al medio Socioeconómico y Cultural	COR-15-SMS1	Efectividad de los programas del plan de gestión social	\$15.000.000
	COR-15-SMS2	Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto	\$40.200.000
	COR-15-SMS3	Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	\$22.200.000
	COR-15-SMS4	Áreas de interés arqueológico	
Seguimiento a Los Planes Del Proyecto	COR-15- SMP1	Plan de Gestión del Riesgo	\$16.800.000
	COR-15-SMP2	Plan de Abandono y Restauración Final	\$7.800.000
	COR-15-SMP3	Seguimiento y monitoreo al Plan de inversión del 1% y al Programa de Compensación del Medio Biótico	\$7.800.000
Total			\$416.332.150

En materia de compensación por el medio biótico, el área a compensar es de 40,62 ha, área calculada bajo un escenario en el que pueden ser afectados tanto los Arbustales, los pastos arbolados y las plantaciones forestales y en el que se desarrollarían la totalidad de actividades previstas en la perforación exploratoria del APE COR-15 (Ver **Tabla 8**).

Tabla 8 Área a Compensar para los Ecosistemas Naturales y Seminaturales

ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA UNIDAD (hectáreas)	ÁREA TOTAL (hectáreas)	Área a Compensar con Factor de 8.5
Locaciones	6	153	153	153
ZODMES	6	51	51	51
Ampliación de plataformas para Facilidades Tempranas de Producción	2	17	17	17
Área de Facilidades Tempranas Adicional	1	8,5	8,5	8,5
Estaciones de recibo de crudo y gas	2	17	17	17
Hasta 30 Km de Vías nuevas (ancho de 7 metros)	Hasta 30 Km de vía nueva por hasta 7 metros de ancho	178,5	178,5	178,5
8 ocupaciones de cauce (8 metros de ancho x 10 metros de largo en cada lado)	8	0,544	0,544	0,544

ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA UNIDAD (hectáreas)	ÁREA TOTAL (hectáreas)	Área a Compensar con Factor de 8.5
Hasta 15 Km de líneas de flujo (Derecho de vía de hasta 7 metros)	10,5	89,25	89,25	89,25
Área Total a Intervenir con desarrollo completo del proyecto			60,564	514,794

La sumatoria de las áreas a compensar es de 514,79 ha, área calculada bajo un escenario en el que pueden ser afectados tanto los Orobioma Azonal Andino Alto Andino Cordillera Oriental y Orobioma Alto andino Cordillera Oriental en una superficie de 60,564 ha, aplicando el factor de compensación más alto que corresponde a 8.5.

Es necesario anotar que a medida que se vaya realizando la intervención del área, se irá reportando el ecosistema donde se emplaza y calculando el área a compensar, la cual será reportada en los informes ICA y además objeto de formulación detallada de las actividades a desarrollar.

El Plan de Compensación se enfocaría en:

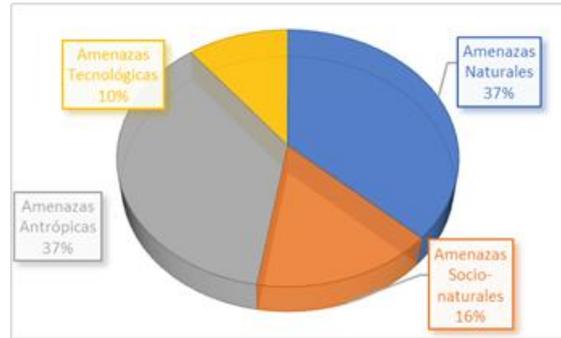
N°	ACCIONES	COSTO ESTIMADO	%
1	Adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, específicamente en coberturas vegetales de bosque ripario.	\$ 617.752.800	30%
2	Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural coberturas vegetales de bosque ripario.	\$4.324.269.600	70%
Total		\$4.942.022.400	100%

Fuente: UPTC- INCITEMA, 2019

9 RIESGOS IDENTIFICADOS

Para el APE COR-15 se Identificaron 18 tipos de amenazas donde las más significativas son las de origen antrópico como se observa en la **Figura 7**: Los escenarios de riesgo que se evaluaron corresponden a:

- Amenazas Naturales: Inundación por desbordamiento de cuerpos de agua
- Hidrometeorológicas: Inundaciones de lodos por avenidas torrenciales
- Amenazas Naturales Geológica: Falla en infraestructura fuertes vientos
- Amenazas Naturales Geológica: Incendio estructural por actividad cerámica (rayos)
- Amenazas Naturales Geológica: Falla estructural de la infraestructural por sismo
- Amenazas Naturales Geológica: Fenómeno de Remoción en masa – FRM
- Amenazas naturales Socio-naturales: Licuefacción de los suelos
- Amenazas naturales Socio-naturales: Quema o Incendio Forestal
- Amenazas naturales Socio-naturales: Volcamiento y caída de individuos arbóreos
- Amenazas Antrópicas: Fallas en la operación, error humano o manipulación Inadecuada
- Amenazas Antrópicas: Falla de redes vitales (Comunicaciones / Energía)
- Amenazas Antrópicas: Vertimiento de aguas residuales en suelo
- Amenazas Antrópicas: Accidente Vehicular
- Amenazas Antrópicas: Sabotaje y orden Publico
- Amenazas Antrópicas: Secuestro y extorsión
- Amenazas Antrópicas: Atentado Terrorista



TIPO DE AMENAZA	FACTORES AMENAZANTES
Amenazas Naturales	6
Amenazas Socio-naturales	3
Amenazas Antrópicas	7
Amenazas Tecnológicas	2

De los escenarios evaluados se tiene:

ACEPTACIÓN DEL RIESGO	CANTIDAD
Riesgo No aceptable e intolerable	5
Riesgo No aceptable y tolerable	14

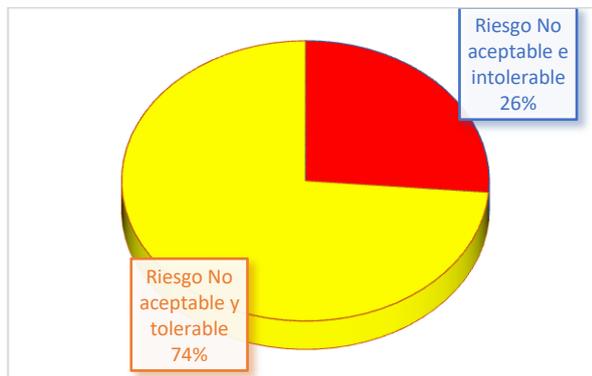
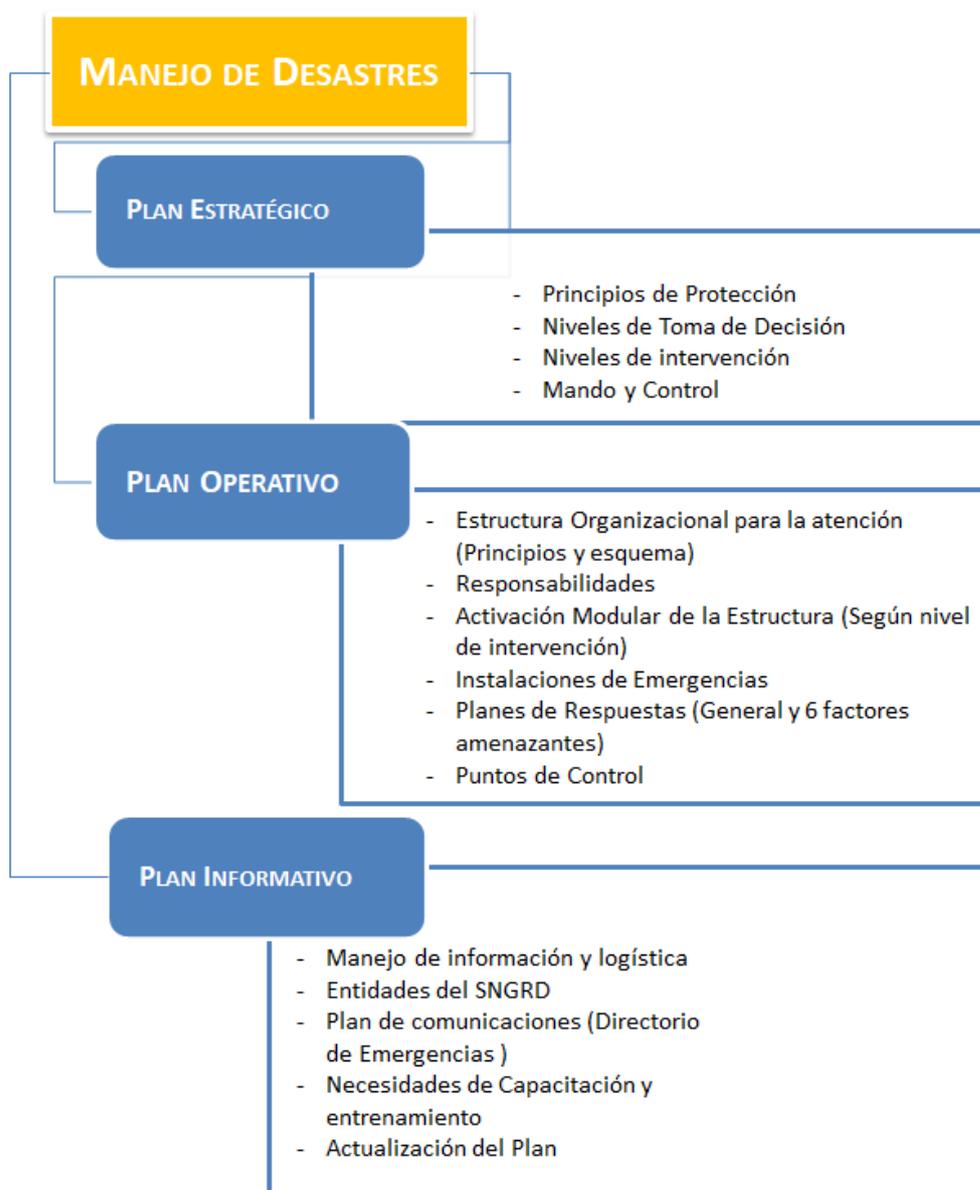


Figura 7 Distribución de Amenazas

En materia de Reducción del Riesgo se formularon Medidas Prospectivas y Medidas Correctivas, tendientes a actuar con anticipación para prevenir y con oportunidad para atender los diferentes escenarios analizados. Con estas medidas se estructuró el Plan de Manejo de Desastres el cual presenta la siguiente estructura:



10 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo del proyecto estimado para el desarrollo de la perforación exploratoria en el Área de Perforación Exploratoria COR-15, incluyendo la perforación en las 6 plataformas y las pruebas de producción tempranas es de \$144.964.125.000 pesos como se presenta en la **Tabla 9**.

Tabla 9 Inversión Total Contemplada para el Área de Perforación Exploratoria APE COR-15

ÍTEM	CONCEPTO	VALOR UNITARIO EN PESOS (\$)
1	Constitución de servidumbres	\$1.372.350.000
2	Construcción de Vía y Locación / Tea	\$17.125.700.000
3	Alquiler de Equipos	\$6.483.475.000
4	Servicios Taladro de Perforación y Movilización	\$72.000.000.000

ÍTEM	CONCEPTO	VALOR UNITARIO EN PESOS (\$)
5	Materiales e Insumos	\$ 2.885.000.000
6	Servicios Técnicos y Consultoría	\$12.000.000.000
7	Servicios Manejo de Desechos y Residuos Pozos	\$11.383.600.000
7	Transporte de Equipos, Materiales y Fluidos	\$ 2.273.000.000
8	Abandono y Restauración Ambiental	\$2.641.000.000
9	Impuestos y Administración	\$16.800.000.000
COSTO TOTAL		\$ 144.964.125.000

FUENTE: MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., 2019

De la tabla anterior se tiene que la inversión del 1% serían: **\$1.449.641.250 pesos.**

Las líneas de inversión de los recursos serían:

1. Restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural. En esta línea de inversión se podrá dar prioridad a áreas de ecosistemas degradados,
2. Adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales.

11 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PMA

PLAN	VALOR
1. Plan de Manejo Ambiental	\$1.268.469.000
2. Plan de Monitoreo & Seguimiento	\$416.332.150
3. Plan de Inversión del 1%	\$1.449.641.250
4. Plan de Compensación del Medio Biótico	\$4.942.022.400
TOTAL	\$8.076.464.800

12 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El tiempo previsto para el desarrollo de la perforación exploratoria de un pozo se presenta en el Cronograma a continuación, en el cual se incluyen todas las actividades del ciclo completo y que implicaría un periodo de aproximadamente 7 a 15 meses.

13 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL APE COR-15																		
MEDIDAS DE MANEJO	Diseño, localización	Información y Comunicación a comunidades	Convocatoria Servicio Público de Empleo Contratación e Inducción de Personal - MONC/MOC Regional	Construcción y/o Adecuación Vía de Acceso	Construcción y Adecuación de Obras hidráulicas - Ocupación de Cauces	Construcción de la Plataforma de Perforación	Conformación de ZODMES	Aprovechamiento de agua para uso doméstico e industrial	Movilización y Armado de Equipo de Perforación	Perforación y Registros / Muestras del Pozo EX	Montaje Equipos - Completamiento y Prueba del Pozo	Construcción de Líneas de Flujo	Prueba Hidrostática	Transporte de Hidrocarburos	Montaje de Infraestructura (3 Meses) y Operación de Pruebas Extensas de Producción (6 - 12 meses)	Tapones de Cemento, Desarme Equipo y Desmovilización	Desmantelamiento - Limpieza y Restauración Ambiental	
	MEDIDAS DE MANEJO MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO																	
Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles)																		
Manejo de Taludes																		
Manejo de Escorrentía																		
Manejo de Materiales de Construcción																		
Manejo de Combustibles y Químicos																		
Señalización (Movilidad y Transporte)																		
Manejo de la Captación																		
Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua																		
Manejo de cruces de cuerpos de agua																		

ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL APE COR-15

MEDIDAS DE MANEJO	Diseño, localización	Información y Comunicación a comunidades	Convocatoria Servicio Público de Empleo Contratación e Inducción de Personal - MONC/MOC Regional	Construcción y/o Adecuación Vía de Acceso	Construcción y Adecuación de Obras hidráulicas - Ocupación de Cauces	Construcción de la Plataforma de Perforación	Conformación de ZODMES	Aprovechamiento de agua para uso doméstico e industrial	Movilización y Armado de Equipo de Perforación	Perforación y Registros / Muestras del Pozo EX	Montaje Equipos - Completamiento y Prueba del Pozo	Construcción de Líneas de Flujo	Prueba Hidrostática	Transporte de Hidrocarburos	Montaje de Infraestructura (3 Meses) y Operación de Pruebas Extensas de Producción (6 - 12 meses)	Tapones de Cemento, Desarme Equipo y Desmovilización	Desmantelamiento - Limpieza y Restauración Ambiental	
	Manejo de Residuos Líquidos																	
Manejo de Pruebas de Producción																		
Manejo de fuentes de emisiones y ruido																		
Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales																		
MEDIDAS DE MANEJO MEDIO BIÓTICO																		
Manejo de Flora																		
Manejo de Fauna																		
Manejo del Aprovechamiento Forestal																		
Manejo del Recurso Hidrobiológico																		
Conservación de Servicios Ambientales																		
Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas																		

ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL APE COR-15

MEDIDAS DE MANEJO	Diseño, localización	Información y Comunicación a comunidades	Convocatoria Servicio Público de Empleo Contratación e Inducción de Personal - MONC/MOC Regional	Construcción y/o Adecuación Vía de Acceso	Construcción y Adecuación de Obras hidráulicas - Ocupación de Cauces	Construcción de la Plataforma de Perforación	Conformación de ZODMES	Aprovechamiento de agua para uso doméstico e industrial	Movilización y Armado de Equipo de Perforación	Perforación y Registros / Muestras del Pozo EX	Montaje Equipos - Completamiento y Prueba del Pozo	Construcción de Líneas de Flujo	Prueba Hidrostática	Transporte de Hidrocarburos	Montaje de Infraestructura (3 Meses) y Operación de Pruebas Extensas de Producción (6 - 12 meses)	Tapones de Cemento, Desarme Equipo y Desmovilización	Desmantelamiento - Limpieza y Restauración Ambiental
	Revegetación de taludes y Áreas Intervenidas																
MEDIDAS DE MANEJO MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL																	
Información y participación de la comunidad																	
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto																	
Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto																	
Contratación de mano de obra local																	
Programa de fortalecimiento de actividades económicas tradicionales																	
Apoyo a la capacidad de gestión institucional																	

ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DEL APE COR-15

MEDIDAS DE MANEJO	Diseño, localización Información y Comunicación a comunidades	Convocatoria Servicio Público de Empleo Contratación e Inducción de Personal - MONC/MOC Regional	Construcción y/o Adecuación Vía de Acceso	Construcción y Adecuación de Obras hidráulicas - Ocupación de Cauces	Construcción de la Plataforma de Perforación	Conformación de ZODMES	Aprovechamiento de agua para uso doméstico e industrial	Movilización y Armado de Equipo de Perforación	Perforación y Registros / Muestras del Pozo EX	Montaje Equipos - Completamiento y Prueba del Pozo	Construcción de Líneas de Flujo	Prueba Hidrostática	Transporte de Hidrocarburos	Montaje de Infraestructura (3 Meses) y Operación de Pruebas Extensas de Producción (6 - 12 meses)	Tapones de Cemento, Desarme Equipo y Desmovilización	Desmantelamiento - Limpieza y Restauración Ambiental
Manejo del Patrimonio Arqueológico																
Compensación Social																
Reasentamiento de la población afectada																

14 FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El uso final del suelo dependerá de las condiciones en que se realice la negociación con el propietario del área donde se adelanten las actividades de perforación exploratoria:

- a) Si se constituye servidumbre:
 - a. Se consultará con el propietario del terreno para establecer si requiere el área en las mismas condiciones iniciales o si requiere algunos de los elementos construidos tales como placas, canales perimetrales, cerramientos, entre otros para aprovechamiento dentro de su actividad económica.
 - b. Si el propietario requiere el predio en las mismas condiciones iniciales se procederá con su restauración hasta llegar al estado previo de intervención por el proyecto para que el propietario pueda continuar sus actividades.
- b) Si se compran los predios se realizará:
 - a. Se consultará con la alcaldía si requieren el área con algunos de los elementos construidos tales como placas, canales perimetrales, cerramientos, entre otros para aprovechamiento como escenario municipal para eventos, o como aula ambiental o como zona de conservación.
 - b. En caso de no existir interés en el escenario previo, se realizará el desmantelamiento completo y la restauración ecológica necesaria con el fin de constituir zonas de reserva para el municipio donde esté ubicada la plataforma. Una vez terminado el proceso se realizará la respectiva donación al municipio. En este proceso se tendrá en cuenta la vocación de uso potencial del suelo identificada en el presente estudio.

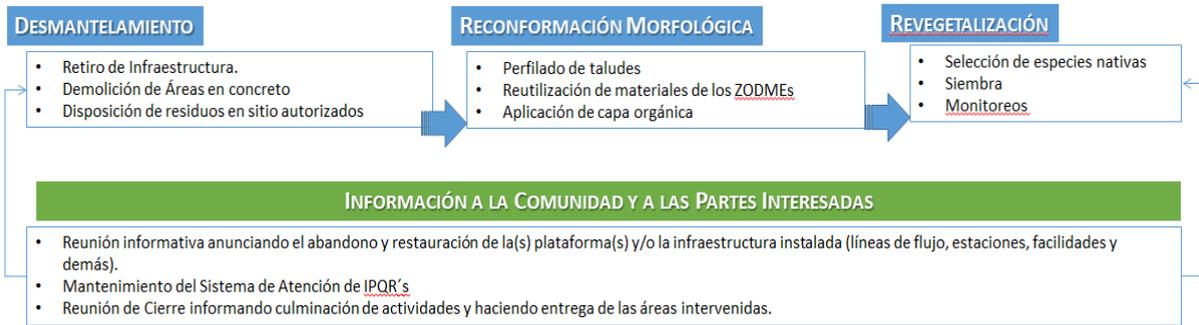


Figura 8 Procedimiento a Seguir para el Abandono y Restauración Final

Las medidas de manejo a implementar para asegurar la estabilidad y restablecimiento del paisaje son:

- ARF 1 – Abandono y Reconformación Morfológica
- ARF 2 – Restablecimiento De La Cobertura Vegetal
- ARF 3 – Estrategia De Información A Las Comunidades Y Autoridades
- ARF 4 – Indicadores De Los Impactos Acumulativos y de Los Resultados Alcanzados