

## CONTENIDO

4	EVALUACIÓN AMBIENTAL .....	1
4.1	METODOLOGÍA .....	1
4.1.1	Taller comunitario para la identificación de impactos y enunciado de medidas de manejo ambiental.....	2
4.2	ESCENARIO SIN PROYECTO.....	4
4.2.1	Descripción de actividades .....	4
4.2.1.1	Actividades no petroleras.....	4
4.2.1.2	Actividades petroleras.....	10
4.2.2	Identificación y evaluación de impactos .....	19
4.2.2.1	Medio Abiótico .....	19
4.2.2.2	Medio Biótico.....	37
4.2.2.3	Medio Perceptual .....	49
4.2.2.4	Medio Socioeconómico.....	50
4.2.2.5	Análisis general.....	67
4.3	ESCENARIO CON PROYECTO.....	76
4.3.1	Descripción de actividades .....	76
4.3.2	Identificación y evaluación de impactos .....	104
4.3.2.1	Medio Abiótico .....	105
4.3.2.2	Medio Biótico.....	133
4.3.2.3	Medio Perceptual .....	157
4.3.2.4	Medio Socioeconómico.....	160
4.3.2.5	Análisis general.....	184

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1	Consolidado de la información para cada taller de impacto.....	2
Tabla 4-2	Actividades de montaje, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica .....	11
Tabla 4-3	Fuentes de agua superficiales autorizadas en el bloque Cubarral .....	13
Tabla 4-4	Pozos de agua subterránea autorizados en el bloque Cubarral .....	14
Tabla 4-5	Coordenadas línea de vertimiento actual .....	16
Tabla 4-6	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio abiótico.....	20
Tabla 4-7	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio abiótico.....	21
Tabla 4-8	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Geomorfología y geotecnia .....	23
Tabla 4-9	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Suelos .....	24
Tabla 4-10	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Hidrología .....	27
Tabla 4-11	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Hidrogeología .....	30
Tabla 4-12	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Atmósfera.....	33
Tabla 4-13	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio biótico.....	37
Tabla 4-14	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio biótico.....	38
Tabla 4-15	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Flora .....	39

Tabla 4-16	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Fauna .....	41
Tabla 4-17	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Ecosistemas acuáticos.....	46
Tabla 4-18	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio perceptual .....	51
Tabla 4-19	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio perceptual .....	51
Tabla 4-20	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio socioeconómico .....	52
Tabla 4-21	Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio socioeconómico .....	53
Tabla 4-22	Definición de componentes y elementos. Componentes socioeconómicos.....	54
Tabla 4-23	Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Componente social, económico y cultural .....	56
Tabla 4-24	Relación de actividades vs proyectos – etapa preoperativa .....	77
Tabla 4-25	Relación de actividades vs proyectos – actividades transversales.....	78
Tabla 4-26	Relación de actividades vs proyectos – obras civiles asociadas a vías.....	81
Tabla 4-27	Relación de actividades vs proyectos – obras civiles asociadas a localizaciones, facilidades e infraestructura de apoyo .....	83
Tabla 4-28	Relación de actividades vs proyectos – infraestructura eléctrica .....	86
Tabla 4-29	Relación de actividades vs proyectos – perforación y pruebas de producción.....	87
Tabla 4-30	Relación de actividades vs proyectos – extracción y recolección de fluidos, tratamiento de crudo, inyección y reinyección y abandono .....	88
Tabla 4-31	Listado de vías que cruzará la línea de vertimiento .....	99
Tabla 4-32	Listado de cuerpos de agua que cruzará la línea de vertimiento .....	99
Tabla 4-33	Actividades generales en la construcción de vías nuevas .....	101
Tabla 4-34	Actividades de montaje, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica ...	103
Tabla 4-35	Descripción de impactos – modificación en la susceptibilidad a la erosión y a la generación de procesos de inestabilidad geotécnica .....	105
Tabla 4-36	Descripción de impactos – modificación en las formas del terreno .....	107
Tabla 4-37	Descripción de impactos – alteración en la calidad fisicoquímica del suelo .....	108
Tabla 4-38	Descripción de impactos – alteración de la capa orgánica del suelo .....	110
Tabla 4-39	Descripción de impactos – alteración en la capacidad productiva del suelo .....	111
Tabla 4-40	Descripción de impactos – cambio en el uso actual del suelo .....	112
Tabla 4-41	Descripción de impactos – cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial .....	113
Tabla 4-42	Descripción de impactos – modificación en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua superficial .....	114
Tabla 4-43	Descripción de impactos – cambio en la morfología del lecho y ocupación de la ronda hidráulica.....	115
Tabla 4-44	Descripción de impactos – alteración en la oferta hidrogeológica .....	117
Tabla 4-45	Descripción de impactos – intersección de la dirección del flujo de aguas subterráneas .....	117
Tabla 4-46	Descripción de impactos – cambio en las propiedades fisicoquímicas y/o bacteriológicas de las aguas subterráneas .....	118
Tabla 4-47	Descripción de impactos – disminución del área de recarga de acuíferos .....	120
Tabla 4-48	Descripción de impactos – cambio en la concentración de gases en el aire .....	120
Tabla 4-49	Descripción de impactos – generación de olores ofensivos.....	124
Tabla 4-50	Descripción de impactos – cambio en la concentración de material particulado .....	125

Tabla 4-51	Descripción de impactos – generación de radiación térmica .....	127
Tabla 4-52	Descripción de impactos – generación de radiación electromagnética .....	128
Tabla 4-53	Descripción de impactos – alteración en los niveles de presión sonora .....	130
Tabla 4-54	Descripción de impactos – alteración de la estructura y composición florística.....	133
Tabla 4-55	Descripción de impactos – cambio en la cobertura vegetal .....	136
Tabla 4-56	Descripción de impactos – cambio de la estructura, composición y distribución de la flora .....	139
Tabla 4-57	Descripción de impactos – modificación de la estructura, composición y distribución de la fauna .....	141
Tabla 4-58	Descripción de impactos – alteración de las relaciones tróficas .....	144
Tabla 4-59	Descripción de impactos – cambio de la estructura, composición y distribución de la fauna .....	146
Tabla 4-60	Descripción de impactos – modificación de hábitats terrestres y corredores biológicos .....	148
Tabla 4-61	Descripción de impactos – modificación de la estructura y composición del recurso hidrobiológico .....	150
Tabla 4-62	Descripción de impactos – modificación de la estructura y composición de la flora acuática .....	152
Tabla 4-63	Descripción de impactos – modificación del hábitat para la biota acuática .....	154
Tabla 4-64	Descripción de impactos – calidad visual del paisaje.....	157
Tabla 4-65	Descripción de impactos – conflictos entre pobladores, con la empresa y otras entidades públicas o privadas .....	160
Tabla 4-66	Descripción de impactos – generación de expectativas.....	163
Tabla 4-67	Descripción de impactos – confianza en la gestión institucional pública o privada ...	165
Tabla 4-68	Descripción de impactos – cambio en la dinámica de las organizaciones sociales, gremiales, comunitarias, cívicas, públicas o privadas .....	166
Tabla 4-69	Descripción de impactos – cambio en el precio de la tierra .....	167
Tabla 4-70	Descripción de impactos – cambios en la dinámica de la economía local y regional	168
Tabla 4-71	Descripción de impactos – migración .....	169
Tabla 4-72	Descripción de impactos – cambios en la capacidad adquisitiva de la población .....	170
Tabla 4-73	Descripción de impactos – modificación en la dinámica de empleo .....	171
Tabla 4-74	Descripción de impactos – cambios en la estructura poblacional .....	172
Tabla 4-75	Descripción de impactos – cambio en los usos y costumbres .....	173
Tabla 4-76	Descripción de impactos – modificación en la demanda sobre servicios públicos y sociales .....	174
Tabla 4-77	Descripción de impactos – modificación en la oferta y demanda de vivienda .....	174
Tabla 4-78	Descripción de impactos – cambios en el tamaño de los asentamientos humanos ..	175
Tabla 4-79	Descripción de impactos – expansión de los servicios sociales y públicos .....	176
Tabla 4-80	Descripción de impactos – modificación en el costo de vida .....	177
Tabla 4-81	Descripción de impactos – cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social .....	178
Tabla 4-82	Descripción de impactos – cambios en las condiciones de salud.....	179
Tabla 4-83	Descripción de impactos – cambios en la malla vial .....	180
Tabla 4-84	Descripción de impactos – aplicación de la normatividad .....	181
Tabla 4-85	Descripción de impactos – cambio en la vocación económica .....	182
Tabla 4-86	Descripción de impactos – cambio en las finanzas públicas municipales .....	183

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1	Gestión de residuos sólidos .....	18
Figura 4-2	Interacciones positivas y negativas totales, actividades no petroleras y petroleras..	67
Figura 4-3	Interacciones positivas y negativas – actividades no petroleras .....	68
Figura 4-4	Interacciones positivas y negativas – actividades petroleras .....	69
Figura 4-5	Distribución de los impactos, por medio – actividades no petroleras .....	70
Figura 4-6	Distribución de los impactos, por medio – actividades petroleras .....	70
Figura 4-7	Carácter de los impactos, por medio – actividades no petroleras .....	71
Figura 4-8	Carácter de los impactos, por medio – actividades petroleras .....	71
Figura 4-9	Magnitud de los impactos – escenario sin proyecto .....	72
Figura 4-10	Resiliencia de los impactos – escenario sin proyecto.....	72
Figura 4-11	Tendencia de los impactos – escenario sin proyecto .....	73
Figura 4-12	Extensión de los impactos – escenario sin proyecto .....	73
Figura 4-13	Duración de los impactos – escenario sin proyecto.....	74
Figura 4-14	Recuperabilidad de los impactos – escenario sin proyecto .....	74
Figura 4-15	Acumulación de los impactos – escenario sin proyecto .....	75
Figura 4-16	Nivel de importancia de los impactos – escenario sin proyecto .....	75
Figura 4-17	Significancia de los impactos – escenario sin proyecto.....	76
Figura 4-18	Interacciones positivas y negativas – escenario con proyecto .....	184
Figura 4-19	Cantidad de interacciones, según etapas – escenario con proyecto .....	185
Figura 4-20	Distribución de los impactos, por medio – escenario con proyecto .....	186
Figura 4-21	Carácter de los impactos, por componente – escenario con proyecto.....	188
Figura 4-22	Magnitud, resiliencia, tendencia, extensión duración, recuperabilidad y acumulación de los impactos – escenario con proyecto.....	189
Figura 4-23	Nivel de importancia de los impactos, por etapas – escenario con proyecto .....	191
Figura 4-24	Significancia ambiental de los impactos, por etapas – escenario con proyecto.....	192

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 4-1	Taller de identificación de impactos – vereda san Isidro de Chichimene.....	2
Fotografía 4-2	Taller de identificación de impactos – vereda Quebraditas .....	2
Fotografía 4-3	Ganadería extensiva .....	5
Fotografía 4-4	Arreglos agropastoriles entre Palma de aceite y ganado doble propósito .....	5
Fotografía 4-5	Cultivo de economía campesina .....	5
Fotografía 4-6	Estanque de piscicultura .....	6
Fotografía 4-7	Aprovechamiento forestal .....	7
Fotografía 4-8	Extracción selectiva .....	7
Fotografía 4-9	Cultivo de Palma de Aceite .....	7
Fotografía 4-10	Planta procesadora de aceite de palma .....	7
Fotografía 4-11	Mina Faisel Peralta, Río Guamal .....	8
Fotografía 4-12	Extracción de material Río Guayuriba – margen izquierda – vereda Vegas del Guayuriba.....	8
Fotografía 4-13	Captación en la zona .....	9
Fotografía 4-14	Almacenamiento del recurso captado.....	9
Fotografía 4-15	Pozo séptico en zona aledaña al Río Orottoy.....	9
Fotografía 4-16	Tramo en rehabilitación, vía Vaqueros- San Isidro de Chichimene.....	11
Fotografía 4-17	Instalaciones hidráulicas de campamento. ....	17

---

Fotografía 4-18	PTAR Municipio de Castilla.....	17
Fotografía 4-19	Acopio residuos orgánicos e inorgánicos zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos “ La Vara” .....	18
Fotografía 4-20	Zona de almacenamiento temporal de residuos aceitosos “ La Vara” .....	18

## **4 EVALUACIÓN AMBIENTAL**

De acuerdo con la descripción y caracterización ambiental del área de influencia y con base en las actividades propias del Bloque Cubarral Campos Castilla y Chichimene, se lleva a cabo el análisis y evaluación de impactos socioambientales, siguiendo los lineamientos de los términos de referencia HI-TER 1-03 (Proyectos de Explotación de Hidrocarburos, emitido por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).

Este análisis incluye la identificación y posterior valoración de los impactos ambientales que sobre los medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico, pueden acarrear las actividades actuales en el Bloque Cubarral y las proyectadas. Así se determina cuáles son los recursos afectados, con el fin de establecer posteriormente (Capítulo 6) las medidas de manejo ambiental, para aquellas actividades que generan alteraciones sobre el medio natural. En la calificación final de los impactos, se contemplan algunas consideraciones de la comunidad, resultantes del taller de impactos elaborados en cada vereda del área de influencia del Bloque.

La metodología empleada para la evaluación ambiental, relaciona las actividades actuales y proyectadas frente a los componentes que conforman los medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico del Bloque Cubarral, por medio de una modificación a la metodología de Conessa Fernández (1997), adaptada por Ecopetrol S.A a través de la matriz RAM.

El análisis de impactos se orienta en tres contextos: el primero sobre las actividades no petroleras que se llevan a cabo en el área que ocupa el Bloque Cubarral, el segundo sobre las actividades de la operación petrolera actual propias de los campos Castilla y Chichimene, y el tercero acerca de los impactos que se pueden generar por los nuevos proyectos o Estrategias de Desarrollo, contemplados para dichos campos.

### **4.1 METODOLOGÍA**

El marco metodológico utilizado en la Evaluación de Impactos Ambientales para el Plan de Manejo Ambiental del Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene, es la Matriz de Análisis de Riesgos – RAM, adoptada por Ecopetrol S.A. (Ver **Anexo 11-1. Metodología de Evaluación de impactos**). Esta metodología se divide en dos partes, la primera realiza una identificación y evaluación de los efectos generados por las actividades antrópicas actuales en el área donde se proyecta desarrollar las actividades (evaluación sin proyecto) y la segunda identifica y evalúa los posibles efectos a generar sobre los diferentes componentes ambientales, debido a las actividades proyectadas o estrategias de desarrollo para el Bloque Cubarral (evaluación con proyecto).

La evaluación y caracterización de impactos se realizó empleando una matriz simple de dos entradas, donde se evaluó cada efecto según la actividad que lo genera, bajo los siguientes criterios: Carácter del Impacto, Potencialidad, Magnitud, Resiliencia, Tendencia del Impacto, Extensión, Duración, Recuperabilidad, Reversibilidad, Acumulación; a partir de la calificación de estos se obtiene una sumatoria que proporciona la Importancia Ambiental; la cual se cruza con la Probabilidad de ocurrencia del evento, obteniendo finalmente la Significancia Ambiental del Impacto.

La interacción se hace con la finalidad de indicar la calidad del ambiente antes, durante y después de la acción, con lo cual se obtiene una estimación teórica de los efectos que pueden suceder con el desarrollo del proyecto, lo cual se refleja en la evaluación de los efectos ambientales. Con los resultados obtenidos en dicha evaluación se plantea las medidas de manejo ambiental.



#### 4.1.1 Taller comunitario para la identificación de impactos y enunciado de medidas de manejo ambiental

En el proceso de actualización del PMA del Bloque Cubarral, para los campos Castilla y Chichimene, se realizaron talleres para la identificación de impactos y enunciado de medidas de manejo con personas que integran las juntas directivas de las JAC y población residente de las 32 veredas del área de influencia del proyecto.

Con el fin de propiciar la participación de un porcentaje significativo de pobladores de las veredas, se utilizaron cuatro canales de convocatoria: a través de los presidentes de las Juntas de Acción Comunal, entrega de invitaciones casa a casa con anticipación al día de la reunión con registro de entrega firmado, ubicación de carteleros en puntos estratégicos de las veredas (tiendas, escuelas, casetas comunales) y perifoneo el día anterior a la reunión.

Cada taller tuvo una duración en promedio de 4 horas, se desarrollaron con una metodología participativa que propició un escenario en el que los asistentes identificaron los impactos en situación sin proyecto; definieron de los impactos socio – ambientales que las estrategias de desarrollo o proyectos propuestos para incrementar la producción de hidrocarburos pueden causar en los componentes biótico, abiótico o socioeconómico, en el AID; y, plantearon medidas de manejo para prevenir, mitigar, prevenir o compensar los impactos que los sub proyectos pueden causar en los componentes biótico, abiótico y socioeconómico.



**Fotografía 4-1 Taller de identificación de impactos – vereda San Isidro de Chichimene**



**Fotografía 4-2 Taller de identificación de impactos – vereda Quebraditas**

En **Tabla 4-1** se presenta el consolidado de talleres de impacto realizados, lugares donde se realizaron, número de personas convocadas y número de asistentes:

**Tabla 4-1 Consolidado de la información para cada taller de impacto.**

MUNICIPIO	VEREDA	LUGAR	FECHA TALLER	Nº DE CIRCULARES CONVOCATORIA	Nº DE ASISTENTES
Acacias	<b>San Cayetano</b>	Escuela Veredal	04/12/2011	28	32
Acacias	<b>San Nicolás</b>	Escuela Veredal	09/12/2011	42	16
Acacias	<b>El Triunfo</b>	Escuela Veredal	10/12/2011	9	8
Acacias	<b>La unión</b>	Escuela Veredal	11/12/2011	19	45
Acacias	<b>Montebello</b>	Escuela Veredal	11/12/2011	149	20
Acacias	<b>Quebraditas</b>	Escuela Veredal	15/01/2012	35	20

MUNICIPIO	VEREDA	LUGAR	FECHA TALLER	Nº DE CIRCULARES CONVOCATORIA	Nº DE ASISTENTES
Acacías	Monte Líbano Alto y bajo	Escuela Veredal	15/01/2012	41	39
Acacías	Centro Acacías	Escuela Veredal	19/01/2012	83	71
Acacías	San Isidro de Chichimene	Caseta Comunal	20/01/2012	138	40
Acacías	Primavera	Escuela Veredal	21/01/2012	20	21
Acacías	San José de las Palomas	Escuela Veredal	22/01/2012	89	55
Acacías	Loma de Tigre	Escuela Veredal	28/01/2012	25	21
Acacías	Caño Hondo	Casa del señor Alejandro Toloso	29/01/2012	12	17
Acacías	Santa Teresita	Finca el Retorno Km 1 Vía Dinamarca	04/02/2012	63	31
Acacías	La Loma	Escuela Veredal	05/02/2012	20	20
Acacías	Patio Bonito	Escuela Veredal	05/02/2012	23	17
Acacías	Santa Rosa	Escuela Veredal	10/02/2012	72	19
Acacías	La Esmeralda	Escuela Veredal	12/02/2012	123	64
Castilla La Nueva	San Agustín	Escuela Veredal	04/12/2011	33	18
Castilla La Nueva	Betania	Finca El Recreo	10/12/2011	31	46
Castilla La Nueva	San Lorenzo	Colegio	17/12/2011	100	65
Castilla La Nueva	Sabanas del Rosario	Escuela Veredal	18/12/2011	40	27
Castilla La Nueva	Caño Grande Bajo	Escuela Veredal	14/01/2012	31	35
Castilla La Nueva	El Turuy y San Antonio	Escuela Veredal	14/01/2012	51	27
Castilla La Nueva	Centro de Castilla	Casa Sr Wilson Zarate en la zona rural	21/01/2012	38	17
Castilla La Nueva	Violetas	Escuela Veredal	22/01/2012	92	32
Castilla La Nueva	Cacayal	Escuela Veredal	27/01/2012	67	49
Castilla La Nueva	Caño Grande alto	Caseta Comunal	11/02/2012	44	10
Guamal	El Encanto	Escuela Veredal	03/12/2011	67	19
Guamal	Santa Barbara	Escuela Veredal	17/12/2011	51	34
Guamal	San Ana	Escuela Veredal	22/01/2012	20	28
Villavicencio	Vegas del Guayuriba	Escuela Veredal	29/01/2012	51	60

Este ejercicio, junto con el conocimiento y experiencia del equipo interdisciplinar de la consultoría, fue la base para el ejercicio de identificación, evaluación y descripción de impactos que pueden generar los nuevos proyectos a implementar por Ecopetrol en el Bloque.



En el **Anexo 8** se presenta un informe detallado de los talleres realizados en cada una de las veredas del área de influencia del proyecto, así como el registro fotográfico y la matriz con los impactos y medidas de manejo identificadas en cada taller.

## **4.2 ESCENARIO SIN PROYECTO**

En el análisis del estado del ambiente sin proyecto, se contemplan las condiciones socioambientales actuales de la zona, mediante la identificación de las actividades antrópicas que han ocasionado cambios en el entorno ambiental y socioeconómico, ya sean estas actividades relacionadas con la industria de los hidrocarburos o de otra naturaleza (no petroleras). Se utilizó una matriz simple de dos (2) entradas, estableciendo las actividades que predominan en la zona de estudio y los componentes ambientales que se ven afectados por las mismas.

Así, forman parte de la evaluación del escenario sin proyecto, las consideraciones de impactos generados por actividades socioeconómicas tradicionales, las intervenciones recientes y las proyecciones de planificación de las entidades territoriales.

### **4.2.1 Descripción de actividades**

A continuación se describen las características de aquellas actividades petroleras y no petroleras, que se tuvieron en cuenta para la identificación y valoración de los impactos, en el escenario sin proyecto.

#### **4.2.1.1 Actividades no petroleras**

##### **➤ Adecuación de vías**

Consiste en el mejoramiento de las condiciones físicas de una vía, por parte del ente territorial o por propietarios, que puede incluir a su vez una mejora en las especificaciones técnicas con que cuenta la vía, para optimizar el tránsito en términos de seguridad y capacidad operativa.

##### **➤ Tránsito vial (carga y pasajeros)**

Se refiere al paso de vehículos destinados al transporte de carga (camiones, tractocamiones, etc.) y de pasajeros (Buses, busetas, vehículos de servicio colectivo) que circulan por una determinada vía en un intervalo de tiempo. Las vías que presentan mayor tránsito en este aspecto son: la Vía Acacías-Dinamarca, la vía Guamal-Castilla-San Lorenzo, y la vía que del cruce de Vaqueros conduce al Municipio de San Carlos de Guaroa.

##### **➤ Ganadería**

La zona de influencia del proyecto presenta una alta vocación agropecuaria, ya que su economía se fundamenta en las actividades del campo, aquí se presenta ganadería de ceba y de doble propósito de forma extensiva, por lo general no se utilizan suplementos alimenticios ni especies forrajeras, esta actividad se ha desarrollado dentro de un nivel tecnológico muy bajo. La utilización de prácticas irracionales de uso de suelos y manejo de remanentes ha demostrado un deterioro ambiental, y como consecuencia colateral a una disminución en la eficiencia económica de los sistemas de producción. A esta actividad productiva se asocia el ganado equino que se encuentra en el área por ser utilizado en las labores de campo que se requieren y como medio de transporte.

Desde una perspectiva ambiental, esta actividad acentúa la susceptibilidad a la erosión y genera procesos de tala y quema (deforestación) de bosques para la adecuación de tierras que fueron adaptadas para potreros hace ya muchos años. Esta transformación de bosque a potrero y de uso del suelo, produjo un fraccionamiento y deterioro del ecosistema, la disminución de diversas

especies animales y vegetales, y un aumento en el valor de la tierra debido a la productividad y rentabilidad de esta actividad.



**Fotografía 4-3 Ganadería extensiva**



**Fotografía 4-4 Arreglos agropastoriles entre Palma de aceite y ganado doble propósito**

#### ➤ Agricultura

La actividad agrícola actualmente en el área es incipiente. Uno de los principales cultivos comerciales es el arroz; en menor escala se encuentran el cultivo de cítricos, yuca, plátano y maíz y son manejados por medianos y pequeños productores. Adicionalmente se encuentran cultivos de pancoger de plátano, maíz y yuca, para el autoconsumo.



**Fotografía 4-5 Cultivo de economía campesina**

Según sea el tamaño de los predios, la intensidad y tipo de la mano de obra que empleen, los instrumentos, tecnología que utilicen y el destino de la producción, las explotaciones agrícolas pueden ser de tipo capitalista o de economía campesina.

Desde una perspectiva ambiental, además de la conexión directa e indirecta con la tala y quema de bosques, la agricultura también generan otros impactos ambientales negativos como: la erosión y compactación del suelo; la uniformidad genética al privilegiarse el monocultivo, la eliminación de la sucesión vegetal por medios químicos (herbicidas) o físicos; la desecación de humedales, la contaminación del agua y el suelo por fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases.

➤ **Otras actividades pecuarias**

En el área de estudio existen otras actividades que, aunque de menor importancia, tienen relevancia en la economía campesina, la avicultura destinada al engorde y la postura, la piscicultura y la porcicultura son los renglones que, por su demanda, se están desarrollando a ritmo de gran producción. La zona posee un gran potencial en desarrollo en piscicultura, se produce gran cantidad de mojarra roja y cachama, ubicándose como la primera zona piscícola del departamento del Meta.



**Fotografía 4-6 Estanque de piscicultura**

➤ **Caza y pesca**

En el AID del PMA del Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene, la cacería de subsistencia y la tenencia cultural de especies, así como la sobrepesca, son actividades que declinan significativamente las poblaciones silvestres.

Los registros de caza en el territorio colombiano son inexistentes, sin embargo a nivel de comunidades rurales esta es una práctica común. Esta actividad se orienta a especies consideradas como peligrosas o dañinas (serpientes, murciélagos, etc.), con alguna importancia comercial o medicinal y como parte de complementación de la dieta

Por esta razón, se considera que la disminución en la riqueza de las poblaciones de fauna silvestre, la migración de especies y la alteración de las cadenas tróficas corresponde a los principales impactos asociados a la caza. La presión de cacería, realizada principalmente con fines alimenticios, es alta en especies de mamíferos, entre ellos armadillos (*Dasypus novemcinctus*, *Cabassous centralis*), soche (*Mazama americana*), zaino (*Tayassu pecari*), ñeque (*Dasypus punctata*), conejo (*Sylvilagus brasiliensis*), nutria (*Eira barbara*) y león (*Puma concolor*), así como la cacería de control de fara (*Didelphis marsupialis*). Otras especies, son empleadas como mascotas, en algunos casos siendo extraídas de su hábitat natural.

➤ **Aprovechamiento forestal doméstico y comercial**

Esta actividad es realizada por los habitantes de la región, para adecuar los terrenos para actividades de tipo agrícola y pecuario, si como para la obtención de postes de cercas, reparación de viviendas y corrales, y como recurso en la cocción de alimentos, observándose de esta manera en algunos sectores, la extracción selectiva de especies maderables con impactos negativos considerables en la diversidad de la región.



**Fotografía 4-7 Aprovechamiento forestal****Fotografía 4-8 Extracción selectiva**

➤ **Agroindustria de palma de aceite**

Una gran extensión del área de estudio se encuentra en Cultivos de *Elaeis guineensis* Jacq. (Palma de aceite). En la palma de aceite se encuentran flores masculinas y femeninas de las cuales nacen frutos, esféricos, ovoides o alargados en racimos de entre 10 y 40 kilogramos de peso que en su interior contienen una única semilla o la almendra, que provee aceite en altas cantidades.

En esta actividad se contempla tanto el cultivo como el procesamiento (Ver **Fotografía 4-9** y **Fotografía 4-10**); en la zona de estudio se identifica esta actividad productiva como una de las de mayor extensión. Esta actividad conlleva a la eliminación de coberturas vegetales originales, incrementando de forma acelerada, la pérdida del ecosistema, reflejado en la disminución en espacios de dispersión de flora. Adicional a lo anterior, según la comunidad de algunas zonas, este cultivo acarrea grandes problemas de contaminación por olores ofensivos en la etapa de procesamiento, sobre los cuerpos de agua que reciben sus desechos contaminantes, entre otros.

**Fotografía 4-9 Cultivo de Palma de Aceite****Fotografía 4-10 Planta procesadora de aceite de palma**

➤ **Extracción de material de construcción**

Actividad por la cual mediante el uso de maquinaria se extraen materiales de arrastre de lecho de río o de cantera. Para el caso del Bloque Cubarral, se extraen materiales de arrastre principalmente de los ríos Guayuriba y Guamal, los cuales mediante procesos de trituración y clasificación permiten obtener agregados pétreos que puedan emplearse en la construcción de estructura para vías y elaboración de concreto hidráulico o asfáltico a emplearse en la construcción de obras civiles.



**Fotografía 4-11 Mina Faisel Peralta, Río Guamal**

El Río Guayuriba es el de mayor explotación de material de arrastre, contando con cuatro puntos en los cuales se desarrollan actividades extractivas, dentro del área de influencia del Bloque Cubarral.



**Fotografía 4-12 Extracción de material  
Río Guayuriba – margen izquierda – vereda  
Vegas del Guayuriba**

➤ **Captación / uso de agua (doméstico)**

En el área de influencia del proyecto, se realizan captaciones de recurso hídrico superficial y subterráneo, predominando ésta última, a través de nacederos, aljibes y pozos profundos.

Los usos del recurso captado, consisten en consumo humano, beneficio pecuario (ganado, avícola, porcícola), lavado de ropa, baño, etc. El transporte del recurso hídrico se hace por medio de motobombas y mangueras hasta tanques para su almacenamiento.

**Fotografía 4-13 Captación en la zona****Fotografía 4-14 Almacenamiento del recurso captado**

➤ **Disposición de residuos sólidos (domésticos)**

Los residuos sólidos de origen doméstico, generado en las viviendas que se ubican en el área de influencia del Bloque Cubarral, son dispuestos en su mayoría mediante quema a cielo abierto o enterramiento, especialmente en la zona rural, a causa de la ausencia de sistemas de manejo y gestión de estos residuos.

De igual manera, se presentan rellenos comunales que no cuentan con especificaciones técnicas, que permitan controlar o mitigar los impactos que se puedan generar al suelo, a las aguas subterráneas y superficiales, a la atmósfera, a la fauna o a la salud.

➤ **Disposición de residuos líquidos (domésticos)**

Los vertimientos domésticos generados en las viviendas localizadas dentro de la zona del Bloque Cubarral, se realizan a campo abierto o por medio de pozos sépticos como mecanismo predominante. El mal funcionamiento y ausencia de mantenimiento y limpieza de estos pozos, genera contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea, así como alteración de la calidad del suelo.

**Fotografía 4-15 Pozo séptico en zona aledaña al Río Orottoy**

➤ **Comercio de bienes y servicios**

Intercambio de bienes y servicios entre personas naturales o jurídicas, utilizando para ello el medio de cambio que corresponda, según el momento histórico cuando se produce ese intercambio. En la



zona, prevalece el comercio de bienes como alimentos, vestuario, materiales para la construcción, de combustibles; servicios personales, financieros, bares, salas de juego.

Dentro del comercio de servicios, se cuenta con varios centros turísticos en torno a la agricultura, a la pesca y a la recreación como tal, un ejemplo de ello es el Centro Turístico Aragüaney.

#### 4.2.1.2 Actividades petroleras

Dentro de las actividades petroleras actuales, que fueron tenidas en cuenta para la evaluación del escenario sin proyecto, se contemplaron los pozos y clúster construidos a Junio de 2012, las líneas de flujo existentes a esta misma fecha que transportan los fluidos desde la cabeza de pozo hasta las Estaciones Castilla 1, Castilla 2, Acacias y Chichimene, el Pozo de Reinyección -1 (locación con único pozo), y la actual línea de vertimiento que transporta el agua tratada desde la Estación Acacias al Río Guayuriba. Adicional, se contempló toda la infraestructura vial y eléctrica existente a la fecha, que permite el acceso y la normal operación de los Campos Castilla y Chichimene.

Para esta evaluación se tuvieron en cuenta todos los aspectos operacionales actuales, tanto de los pozos, como de las Estaciones y Centrales Eléctricas, para definir los posibles impactos y/o riesgos asociados a cada una de las actividades. Adicional, se tuvo en cuenta que para toda la infraestructura y facilidades antes mencionadas, existe en la actualidad un plan de abandono, desmantelamiento y restauración final, el cual se actualiza en el Capítulo 8 del presente estudio, tanto para la infraestructura existente, como para la infraestructura proyectada asociada a los campos de producción Castilla y Chichimene.

#### ➤ **Contratación laboral**

Según la legislación colombiana por contratación laboral se entiende la relación por la “... cual una persona natural se obliga a prestar un servicio personal a otra persona, natural o jurídica, bajo la continuada dependencia o subordinación de la segunda y mediante remuneración”. (Código sustantivo del trabajo. Artículo 22).

#### ➤ **Gestión operativa de contratistas**

Por “Gestión operativa de contratistas” se entiende el conjunto de actividades que realiza cualquier persona natural o jurídica que firma un contrato con Ecopetrol S.A. para la prestación de un servicio o la producción de un bien.

#### ➤ **Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles**

Involucra las labores propias de los procesos constructivos de infraestructura vial y de facilidades de superficie actuales, requeridas para la operación y desarrollo de los campos Castilla y Chichimene, así como la mejora de vías e infraestructura existentes y las tareas de mantenimiento que garantice su continuidad operativa en el tiempo.

Dentro de estas actividades, la SCC adelanta de manera continua obras de rehabilitación y mantenimiento de las vías al interior del Bloque Cubarral. En la **Fotografía 4-16** se presenta un aspecto del desarrollo de estas actividades sobre la vía Vaqueros- San Isidro de Chichimene.



**Fotografía 4-16 Tramo en rehabilitación, vía Vaqueros- San Isidro de Chichimene**

➤ **Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica**

La infraestructura eléctrica existente está conformada por el conjunto de subestaciones (transformación, maniobra y distribución), líneas de transmisión a 115 kV y de distribución a 34,5 kV (troncales y anillos) que se encuentran distribuidos, instalados y operando al interior del campo, como parte fundamental en el funcionamiento normal de estaciones y pozos de producción.

La construcción de infraestructura actualmente hace relación a todos aquellos trabajos de montaje, conexión y puesta en funcionamiento de Centros de Maniobra y Transferencia, Centros de Distribución, anillos a 34,5 kV (con montaje de apoyos y estructuras y tendido de conductores) y todos los requerimientos de obra civil que sean necesarios (descapotes, excavaciones, etc.).

A la par con estas actividades de construcción de infraestructura eléctrica, se llevan a cabo trabajos de adecuación al interior de las subestaciones eléctricas existentes, con el fin de dar espacio a los nuevos circuitos instalados para alimentar los diferentes centros de consumo (generalmente y debido a la dinámica del Bloque estos centros de consumo corresponden a clusters).

Como parte inherente a la operación del Bloque, se desarrollan actividades de mantenimiento que garanticen las condiciones óptimas de seguridad y confiabilidad de todos los equipos y sistemas involucrados en la transformación, transmisión y distribución de la energía eléctrica necesaria y demandada por los diferentes centros de consumo (todos aquellos que correspondan al Bloque) y que actualmente se encuentran operando.

La **Tabla 4-2** resume las actividades que se llevan a cabo como parte de la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica, al interior del Bloque:

**Tabla 4-2 Actividades de montaje, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica**

<b>CONSTRUCCIÓN (MONTAJE)</b>	<b>SUBESTACIONES, CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.</b>	Montaje de estructuras mecánicas: pórticos, prearmado, izaje y ensamblaje de todas las piezas y su conexión a tierra.
		Montaje de equipos: armado y/o instalación de transformadores, seccionadores, pararrayos, equipos de comunicación, etc.

		Conexión: Conectar equipos entre sí.
	<b>LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	Transporte de materiales a sitio
		Montaje de apoyos y estructuras
		Despeje de zonas de servidumbre
		Tendido de conductores
		Conexión y energización
<b>ADECUACIÓN</b>	<b>SUBESTACIONES, CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN</b>	Actividades de ajuste, modificación, reconexión y demás propias de cada subestación o centro de maniobra para albergar los nuevos circuitos
	<b>LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	Cambio de conductores, aisladores y estructuras de apoyo.
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>SUBESTACIONES, CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.</b>	Electromecánico: inspección, pruebas y/o reparación de equipos que se encuentran normalmente prestando el servicio (niveles de aceite, pureza de aceites, identificación de puntos calientes, purificación o cambio de gas SF6, calibración de seccionadores, etc.
		Estabilidad de obras civiles: control de problemas de erosión e inestabilidad de los terrenos, protección de fuentes de agua, revisión e inspección de cunetas, tanques de almacenamiento de agua, separadores de aceites, trampas de grasa, etc.
	<b>LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DE DISTRIBUCIÓN</b>	Electromecánico: Cambio y refuerzo de elementos, pintura, señalización, cambio de aisladores, empalmes, cambio de conductores, cambio de cables de guarda, mediciones de resistencia de puesta a tierra.
		Estabilidad: inspección de la estabilidad en sitios de ubicación de apoyos, inspección de muros de contención, drenajes y cunetas.
		Limpieza de la zona de servidumbre.

➤ **Perforación y mantenimiento de pozos**

La perforación de pozos corresponde a aquella actividad en la cual se hace una perforación en el subsuelo, hasta una posible formación productora de hidrocarburos (petróleo y/o gas), con el fin de determinar la presencia y volumen de estos y permitir su flujo hasta la superficie para su posterior tratamiento y comercialización.

Por su parte, el mantenimiento de pozos se refiere a todas aquellas actividades en las cuales se tiene que intervenir el pozo para solucionar de situaciones como incrementar su productividad, eliminar la excesiva producción de agua y la reparación de fallas mecánicas de cualquiera de los elementos al interior del pozo. Son también realizados para ganar producción adicional por recompletación, para propósitos de evaluación y para proveer de un servicio al pozo.

➤ **Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carro tanque)**

Una vez perforado y completado el pozo y comprobada la presencia de hidrocarburos en el mismo, se debe proseguir a llevar los fluidos presentes en la formación hasta la superficie. La producción de pozo puede ser por flujo natural cuando el yacimiento posee la energía suficiente para llevar los fluidos hasta superficie o por medios asistidos, conocidos con el nombre de sistemas de levantamiento artificial, cuando la energía del yacimiento no es suficiente.

Una vez se encuentran en superficie los fluidos, estos deben ser tratados y almacenados antes de ser comercializados, razón por la cual, los fluidos producidos en el pozo son transportados a través de líneas de flujo instaladas en superficie, por el interior de las cuales, circulan los fluidos hasta las estaciones de recolección y tratamiento. Finalizado el proceso de tratamiento de los fluidos, estos deben ser transportados hasta su punto de comercialización, proceso que puede llevarse a cabo por medio de líneas de flujo y/o carro tanques. Para el sistema de líneas de flujo, denominadas oleoductos o gasoductos dependiendo del fluido que transportan, las estaciones de recolección y tratamiento están dotadas de sistemas de bombeo, los cuales imprimen suficiente energía a los fluidos para llevarlos hasta su punto de entrega.

➤ **Recolección y tratamiento de hidrocarburos**

Los fluidos producidos en los pozos y transportados a través de las líneas de flujo, deben ser tratados antes de ser comercializados. Para tal fin, en superficie, en un área aledaña o cercana a los pozos productores, se instalan algunos equipos, conocidos con el nombre de facilidades, donde se reciben los fluidos provenientes de los pozos, en un primer punto de acopio, para luego ser distribuidos al sistema de tratamiento, el cual se diseña para tratar los fluidos producidos de modo que puedan ser removidas todas aquellas sustancias contaminantes, que pueden afectar sus propiedades y reducir su valor. En el tratamiento de los fluidos estos se deben dejar en condiciones tales, que se cumpla con la normatividad nacional e internacional que regulan las actividades de comercialización de hidrocarburos.

➤ **Captación / uso de agua**

- ✓ Aguas superficiales

Las fuentes de agua superficiales de las cuales actualmente se está abasteciendo el Bloque Cubarral para sus actividades, se presentan en la **Tabla 4-3**, junto con los caudales autorizados, puntos georeferenciados y sus usos.

**Tabla 4-3 Fuentes de agua superficiales autorizadas en el bloque Cubarral**

FUENTE	COORDENADAS		CAUDAL (L/s)	USO AUTORIZADO	RESOLUCIÓN	ESTADO - VIGENCIA
	NORTE	ESTE				
Caño Cacayal	916167	1046089	5,5	Prevención contra incendio y desarrollo de proyectos	Res.130.15.03-150 de 2003 – Otorga el permiso	Agosto 25 de 2010 – Prórroga en trámite
Caño Grande	917568	1047302	6,5	Prevención contra incendio y desarrollo de proyectos	Res.2.6.05-734 del 22 de Agosto de 2005 - Prórroga	
Río Orotoy	919756	1049116	6,5	4 L/s (desarrollo de proyectos) 2,5 L/s (prevención contra incendio)	Res. 2.6.05-219 de 2005 – Otorga el permiso  Res. 1185 del 2 de Febrero de 2010 - Prórroga	Febrero de 2015 - Vigente

FUENTE	COORDENADAS		CAUDAL (L/s)	USO AUTORIZADO	RESOLUCIÓN	ESTADO - VIGENCIA
	NORTE	ESTE				
Caño Los Chochos	931938	1042851	2,5	Desarrollo de proyectos	Res. 2.6.09-1311 de 2009	Mayo de 2015 - Vigente

Los sistemas de captación que se están implementando dentro del Bloque, que al igual que las fuentes de captación se encuentran autorizados ante la autoridad ambiental, son los siguientes:

- Captación con bomba desde carrotanque

Consiste de una motobomba con medidor de flujo instalada sobre un carrotanque, la cual se une a una manguera o tubería de succión de 2" proveniente de la corriente de agua. Dicha tubería cuenta con un accesorio en el extremo de succión que impide la entrada de material de arrastre.

- Captación directa con bomba fija

Este sistema consiste en una bomba fija con medidor de flujo sobre una placa de concreto con diques de contención para controlar las aguas aceitosas y grasas provenientes de derrames. La captación se realiza utilizando una motobomba, cuya potencia depende de la longitud de la conducción desde la captación hasta la descarga, de las condiciones topográficas de la captación, de la conducción y de la descarga, el volumen captado se mide mediante contadores que garantizan que el volumen no supera el autorizado por la autoridad ambiental.

El sitio está acondicionado de tal manera que no quede dentro del cauce o interfiera con el curso de la corriente superficial. Para la captación se dispone de bombas comerciales, como la bomba centrífuga horizontal, la cual tiene la ventaja de que la ubicación del equipo de bombeo y el punto de captación pueden ser distintos, o sea que la estación de bombeo puede construirse en el sitio más favorable desde el punto de vista de cimentación, acceso, protección contra inundaciones, etc.

Luego de haber sido captado el recurso de la corriente superficial, se procede a conducirlo hasta la localización, para lo cual se propone la conducción por medio de carrotanque.

- Conducción por medio de carrotanque

Este sistema requiere la existencia de una vía de acceso cercana al lugar de captación para poder realizar el transporte, el cual tiene una capacidad variable entre 3.200 y 2.700 galones, y su es exclusivo para el transporte de agua. Previo al llenado del vehículo deberá hacerse la limpieza del tanque, y una vez llenado se puede iniciar el transporte hasta los campamentos de perforación o a los sitios donde se realicen obras civiles. En el área de cada locación a donde se conduce el agua captada se instalan tanques para el almacenamiento y distribución del agua.

#### ✓ Aguas subterráneas

Actualmente, las estaciones Castilla 1, Acacias y Chichimene se abastecen de pozos subterráneos para sus actividades domésticas e industriales. En la **Tabla 4-4** se presentan la localización de los pozos autorizados para dichas captaciones.

**Tabla 4-4 Pozos de agua subterránea autorizados en el bloque Cubarral**

POZO	COORDENADAS		CAUDAL (L/s)	USO AUTORIZADO	RESOLUCIÓN	ESTADO - VIGENCIA
	NORTE	ESTE				
Pozo Estación	916189	1032717	0,09	Uso doméstico	Res. 769 de 2000 – Otorga el permiso	Diciembre 29 de 2010 – Prórroga

POZO	COORDENADAS		CAUDAL (L/s)	USO AUTORIZADO	RESOLUCIÓN	ESTADO - VIGENCIA
	NORTE	ESTE				
Castilla 1						en trámite
Pozo Estación Acacias	920864	1049384	8	Uso doméstico e industrial	Res. P.M.G.J. 1.2.6.10-0450 de 2010 – Otorga el permiso	Marzo de 2015 - Vigente
Pozo Estación Chichimene	926687	1043431	4	Prevención contra incendio y uso doméstico	Res. 1042 de 1993 – Otorga el permiso Res. P.M.G.J. 1.6.10-1010 de 2010 - Prórroga	Julio de 2015 - Vigente

➤ **Manejo y disposición de residuos líquidos por Pozo de Reinyección**

Durante la puesta en producción de los pozos de desarrollo y avanzada en los Campos Castilla y Chichimene, se producen volúmenes importantes de agua de formación que se encuentra ligada a la producción de crudo. ECOPETROL S.A. desde hace algunos años ha venido buscando estrategias que permitan un adecuado manejo de aguas tratadas de producción, con el fin de disminuir los vertimientos e impactos generados a aguas superficiales e incrementar los niveles de producción en el campo. Por ello se ha propuesto entre las alternativas ampliar el caudal de disposición de estas aguas en el subsuelo. Estos volúmenes de agua formación obtenidos de la producción de crudo, se disponen en rocas porosas no productivas y que presenten buenos sellos hacia la base y hacia el tope de los intervalos escogidos.

Desde el punto de vista geológico, se seleccionaron las arenas de la unidad K2 comprendidas entre 7.528 y 7.895 pies, las cuales fueron cañoneadas y posteriormente se les realizó una prueba de reinyección en la que se logró inyectar hasta 80.000 BAPD (Prueba 2010). Estos niveles presentan propiedades petrofísicas ideales para el proceso de reinyección, con buenos sellos hacia la base y techo del nivel de reinyección.

El proceso de reinyección consiste en disponer aguas industriales al subsuelo, proveniente de la Estación Castilla II, luego de su previo tratamiento a través de los STAP, la cual es tomada de los cabezales de 30" que transportan el agua desde los filtros a las torres de enfriamiento y se envía por una tubería de 16" hasta el pozo de Reinyección -1, con la ayuda de las bombas booster AP 7241A/B e inyectan un caudal 26.000 BWPD en la actualidad.

➤ **Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales**

✓ **Río Guayuriba**

Mediante la Resolución 2-6.011.1745 del 27 de octubre año 2011, fue ampliado el "permiso de vertimientos al Río Guayuriba, de aguas industriales tratadas asociadas a producción procedente de la Estación Acacias por un caudal máximo de 1.564 m<sup>3</sup>/S (850000 BWPD), durante cinco años". Las coordenadas del punto autorizado sobre el Río Guayuriba son 933555 Norte y 1064560 Este a 327 msnm.

El sistema actual, consta de una estación de bombeo, la línea de flujo de 36" de diámetro parte de la Estación Acacias y la descarga tiene dos alternativas: la primera es un sistema de emergencia, línea directa al río y la segunda consiste en una flauta de distribución instalada por el lecho del río, a una profundidad de 4.5 m (ECOPETROL – TIPIEL, 2010), con la cual se realiza la descarga del agua residual industrial tratada al río. Posteriormente esta flauta sale a la superficie de una playa ubicada entre dos brazos del río, los cuales tienen un ancho total de 60m. y una profundidad máximo de 0.38 m en el punto de vertimiento. La tubería actual tiene la capacidad de transportar



un caudal de 740000 BWPD, su material es fibrocemento; tiene un derecho de vía de 50 metros de ancho y alcanza una longitud estimada de 22.730 metros.

Este corredor parte desde la estación Acacias en dirección Noreste atravesando las veredas de La Primavera, Quebraditas y San José de las Palomas del Municipio de Acacias. Se considera igualmente influenciada la Vereda Vegas del Guayuriba, ubicada al norte de este río sobre el punto de vertimiento y la cual se encuentra dentro de la jurisdicción del Municipio de Villavicencio.

En el sistema actual el agua tratada procedente de las piscinas de estabilización de la Estación Castilla 2 es conducida por medio de canales abiertos a un foso. Posteriormente el agua del pozo es succionada mediante bombas y transferida a la Estación Acacias, mediante una línea de 20" posteriormente esta es conducida mediante una línea de flujo hasta el punto de vertimiento en el Río Guayuriba.

En la **Tabla 4-5** se presentan las coordenadas de inicio y final de tramo de la actual línea de vertimiento (ECOPETROL - C&MA, 2010).

**Tabla 4-5 Coordenadas línea de vertimiento actual**

LOCALIZACIÓN	COORDENADAS ORIGEN BOGOTÁ - DATUM BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
Estación Acacias (Inicio)	1049655	920434
Río Guayuriba (Final)	1064559	933575

*Fuente: Ecopetrol S.A. 2011*

✓ Río Acacias

La Resolución 2.6.06-420 de 2006, expedida por CORMACARENA otorga el permiso de vertimiento a Ecopetrol para verter el agua residual industrial proveniente del Sistema de Tratamiento de Aguas de Producción (STAP) de la Estación Chichimene al Río Acacias, el caudal máximo permitido para verter al Río Acacias es de 140 l/s. El punto de vertimiento se encuentra localizado en las coordenadas 1045435.84 Este y 928957 Norte, localizado en la vereda San Isidro de Chichimene en el municipio de Acacias.

Actualmente el caudal de vertimiento de aguas residuales industriales tratadas procedentes del STAP de la Estación Chichimene y que es vertido al Río Acacias, es de 30000 BWPD.

La estructura de vertimiento consiste en un canal cerrado en concreto, con un ancho de 1 m y una altura de 1.10 m, la lámina de agua es de 0.02 m. Esta estructura se localiza en el costado derecho del río, en dirección aguas abajo y llega a un brazo del río, la distancia desde el punto de vertimiento sobre el brazo hasta el cauce principal del río es de 50 m. En el punto de la descarga se encuentra un lecho rocoso.

La línea de vertimiento atraviesa los caños Lejía y la Unión en las coordenadas 1044356 E, 928268 N y 1044041 E, 927823 N respectivamente, lo hace de forma subfluvial, por método de lecho descubierto, a una profundidad de 2 m del lecho del río. La tubería descubierta es de acero al carbono de 18" y la tubería enterrada es en PVC, el derecho de vía es de 30 m.

✓ Río Guamal

El manejo de las aguas negras y grises generadas en el campamento, se encuentra enmarcado dentro del Plan de manejo integral de residuos PMIR, establecido para actividades de perforación y operación de la SCC. El manejo se realiza de la siguiente manera:

Las **aguas negras**, generadas en el campamento son conducidas por tubería sanitaria en PVC desde los baños generales y de cada uno de los contenedores hasta una cajilla de recolección, en donde una bomba electro sumergible las succiona y las envía a la planta de tratamiento de lodos activados Tipo Red Fox.

Las **aguas grises** provenientes del casino y de la lavandería son conducidas a través de una tubería sanitaria en PVC hasta una trampa de grasas, posteriormente son llevadas junto con las aguas negras a la PTAR de Castilla donde después de su tratamiento son vertidas al Río Guamal (Ver **Fotografía 4-17** y **Fotografía 4-18**).



**Fotografía 4-17 Instalaciones  
hidráulicas de campamento.**



**Fotografía 4-18 PTAR Municipio de  
Castilla**

#### ➤ **Manejo y disposición de residuos líquidos al ASA**

Ecopetrol a través de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica ha venido realizando investigaciones sobre el efecto del uso de aguas tratadas asociadas a la producción de petróleo en actividades agrosilvopastoriles, que permitan desarrollar modelos de uso del agua de vertimiento en actividades productivas y como estrategia de reforestación efectiva.

El proyecto se desarrolló en el municipio de Acacias (Meta) y comprendió la evaluación preliminar en condiciones de campo de la utilización de las aguas asociadas a la producción de hidrocarburos en cultivos de potencial importancia económica (bioenergéticos), así como la evaluación de los microorganismos identificados como degradadores de hidrocarburos y el impacto ambiental de estos usos alternativos del suelo y el agua en el predio (adquirido por Ecopetrol) objeto de la intervención y de la microcuenca en donde este se encuentra localizado.

Este proyecto involucró también acciones de socialización y capacitación de la tecnología y conocimiento desarrollado a través de la investigación. En la operación del Área de Sostenibilidad en Agroenergía – ASA, se disponen actualmente 70.000 barriles de agua por día en un área de 46 ha.

#### ➤ **Manejo y disposición de residuos sólidos**

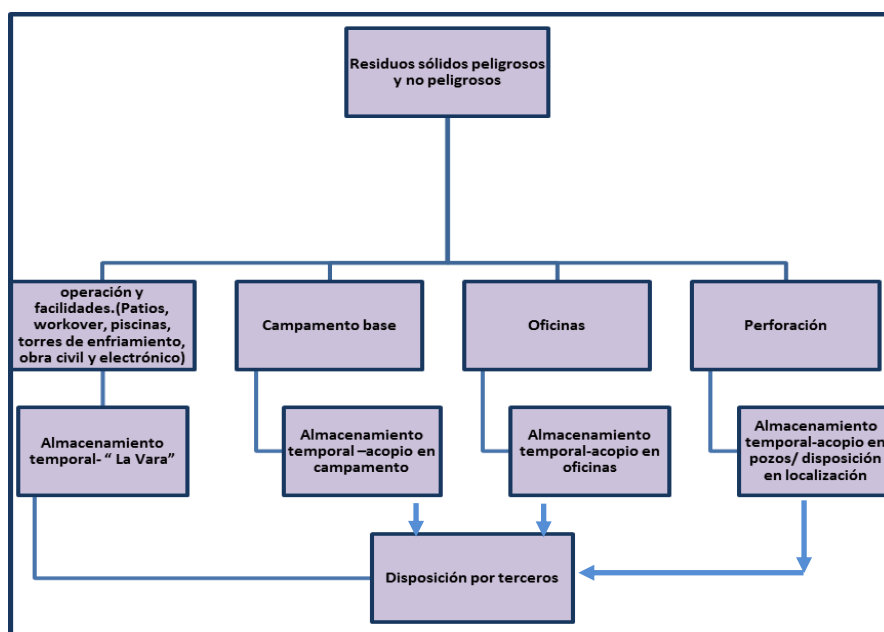
El manejo de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales (poda, corte y jardinería) para el Bloque Cubarral – Campos Castilla y Chichimene, se encuentra enmarcado en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos – PMIR – de Ecopetrol; en este documento, se establecen las políticas de reducción en el origen, aprovechamiento, valorización de materiales, tratamiento, transformación para reducir volumen, peligrosidad y disposición final controlada.

Actualmente, existe un centro o zona de almacenamiento de residuos sólidos y aceitosos llamado “La Vara”, allí, llegan todos los residuos generados en la operación (Pacios, workover, piscinas,

torres de enfriamiento, obra civil y electrónico), los residuos generados durante la etapa de perforación no son almacenados en La Vara, se almacenan temporalmente en cada una de las localizaciones y de acuerdo a la cantidad de residuos que se van generando se realiza el retiro de los mismos por medio de terceros, a excepción de los corte de perforación, éstos son estabilizados y dispuestos en piscinas dentro de la localización; los residuos generados en las oficinas ubicadas en el Municipio de castilla son evacuados directamente por un contratista. En la **Figura 4-1** se muestra la gestión de residuos sólidos de acuerdo a las actividades donde se generan.

En La Vara, existen tres casetas donde se almacenan: residuos peligros, reciclables y orgánicos: existen dos zonas donde se almacenan residuos aceitosos en frac tanks, allí se realiza una separación física del agua y el lodo; el agua se retorna a las STAP para su tratamiento y el lodo es entregado a terceros para ser tratado y dispuesto por medio de landfarming.

En cada uno de las zonas de almacenamiento, se genera un acta de generación de residuos al igual que una de disposición final.



**Figura 4-1 Gestión de residuos sólidos**



**Fotografía 4-19 Acopio residuos orgánicos e inorgánicos zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos "La Vara"**



**Fotografía 4-20 Zona de almacenamiento temporal de residuos aceitosos "La Vara"**

➤ **Abandono, desmantelamiento y restauración final**


Cuando un campo ha dejado de ser comercial, éste debe ser abandonado, para lo cual se contempla el cierre definitivo de los pozos, actividad que corresponde al retiro de todos los elementos presentes al interior del pozo y el taponamiento del mismo, de modo que se evite cualquier fuga que pueda presentarse posteriormente. Una vez abandonados los pozos, se procede a desmantelar las líneas de flujo, para lo cual, primero se realiza la limpieza de las mismas, para luego poder realizar la separación de los diferentes tramos de tubería, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de derrames y explosiones asociadas. Se debe realizar también, la demolición de todas las estructuras construidas, tales como bases, diques, piscinas y demás, para finalmente proceder a hacer la revegetalización del área intervenida, antes de su entrega final.

#### **4.2.2 Identificación y evaluación de impactos**

##### **4.2.2.1 Medio Abiótico**

La **Tabla 4-6** y **Tabla 4-7** permite visualizar los impactos identificados y su carácter (positivo o negativo), que generan las actividades petroleras y no petroleras, anteriormente descritas, sobre los componentes del medio abiótico. De igual manera, la matriz de identificación de impactos – escenario sin proyecto, se aprecia en el **Anexo 11-1**.

**Tabla 4-6 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio abiótico**

		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		ACTIVIDADES NO PETROLERAS													
BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE																	
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																	
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Adecuación de vías	Tránsito vial (carga y pasajeros)	Ganadería	Agricultura	Otras actividades pecuarias	Caza y pesca	Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Agroindustria de Palma de aceite	Extracción de material de construcción	Captación / uso de agua (doméstico)	Disposición de residuos sólidos (domésticos)	Disposición de residuos líquidos (domésticos)	Comercio de bienes y servicios	
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA Y GEOTECNIA	Morfodinámica	Modificación en la susceptibilidad a la erosión y a la generación de procesos de inestabilidad geotécnica	+	-	-	-	-		-		-					
			Modificación en las formas del terreno	-	-	-	-	-			-	-					
	SUELO	Calidad del suelo	Alteración en la calidad fisicoquímica del suelo			-	-			-	-	-		-	-		
		Clasificación agrológica	Alteración de la capa orgánica del suelo			-	-	-		-	-	-		-	-		
			Alteración en la capacidad productiva del suelo			-	-	-		-	-	-					
		Usos del suelo	Cambio en el uso actual del suelo				-	-		-	-	-					
	HIDROLOGÍA	Disponibilidad del recurso	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial			-	-	-			-		-				-
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	Modificación en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua			-	-	-		-	-			-	-	-	
		Red de drenaje	Modificación de la red de drenaje				-				-						
		Lecho y Ronda Hidraulica	Cambio en la morfología del lecho y Ocupacion de la ronda hidráulica	-			-				-	-					
	HIDROGEOLOGÍA	Disponibilidad del recurso	Alteración en la oferta hidrogeológica							-			-				
			Intersección de la dirección del flujo de aguas subterráneas	-													
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y /o bacteriológicas de las aguas subterráneas				-	-			-					-	
		Área de recarga de acuíferos	Disminución del área de recarga de acuíferos				-			-	-	-					
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	Cambio en la concentración de gases en el aire	-	-	-	-				-	-	-		-		
			Cambio en la concentración de material particulado	-	-						-	-	-				
			Generación de olores ofensivos					-				-			-		
			Generación de radiación electromagnética														
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora	-	-						-	-	-				



**Tabla 4-7 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio abiótico**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE				ACTIVIDAD PETROLERA										
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO														
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	Perforación y mantenimiento de pozos	Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotanque)	Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Captación / uso de agua	Manejo y disposición de residuos líquidos por Disposal	Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	Manejo y disposición de residuos líquidos a DAT	Manejo y disposición de residuos sólidos	Abandono, desmantelamiento y restauración final
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA Y GEOTECNIA	Morfodinámica	Modificación en la susceptibilidad a la erosión y a la generación de procesos de inestabilidad geotécnica											+
			Modificación en las formas del terreno	-	-								-	+
	SUELO	Calidad del suelo	Alteración en la calidad fisicoquímica del suelo	-	-	-		+				-	-	
		Clasificación agrológica	Alteración de la capa orgánica del suelo	-	-	-						-		
			Alteración en la capacidad productiva del suelo	-	-							-		
		Usos del suelo	Cambio en el uso actual del suelo	-	-									
	HIDROLOGÍA	Disponibilidad del recurso	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial						-		+			
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	Modificación en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua	-							-	-		
		Red de drenaje	Modificación de la red de drenaje											
		Lecho y Ronda Hidráulica	Cambio en la morfología del lecho y Ocupación de la ronda hidráulica	-			-		-					
	HIDROGEOLOGÍA	Disponibilidad del recurso	Alteración en la oferta hidrogeológica						-					
			Intersección de la dirección del flujo de aguas subterráneas	-		-								
		Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y /o bacteriológicas de las aguas subterráneas			-				-	-	-	-	
		Área de recarga de acuíferos	Disminución del área de recarga de acuíferos											
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	Cambio en la concentración de gases en el aire	-	-	-	-	-						
			Cambio en la concentración de material particulado	-	-		-	-						
			Generación de olores ofensivos								-			
			Generación de radiación electromagnética		-									
		Niveles de presión sonora	Alteración en los niveles de presión sonora	-	-	-	-	-						-



Los impactos identificados, que resultaron con valoración media o superior (ver **Anexo 11-1**. Matriz de evaluación – escenario sin proyecto), se discuten a continuación:

➤ **Geomorfología y geotecnia**

Las actividades agrícolas, pecuarias, petroleras presentes en el Bloque Cubarral Campos Castilla y Chichimene afecta los procesos morfodinámicos de este bloque que pese a que gran parte del área es zona plana a ligeramente ondulada hay algunas actividades que afectan aunque moderadamente este componente ambiental tanto de forma negativa como positiva. Las comunidades del centro de Acacias y de las veredas San José de las Palomas, Caño Grande Bajo, Montebello, Quebraditas, La Loma, Santa Teresita y Patio Bonito denuncian problemas de erosión, causadas por la actividad petrolera, agrícolas y ganaderas al igual que por razones naturales.

**Tabla 4-8 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Geomorfología y geotecnia**

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y A LA GENERACIÓN DE PROCESOS DE INESTABILIDAD GEOTÉCNICA	MODIFICACIÓN EN LAS FORMAS DEL TERRENO
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>		
Adecuación de vías	La adecuación de vías es una actividad de carácter positiva dado que va encaminada a estabilizar las vías mediante obras de arte como alcantarillas, muros de contención canaletas, etc., que redundan en la estabilidad del terreno asociado a estas vías. Es de suponer que las vías nuevas se construyen con las condiciones mínimas ingenieriles para así evitar fenómenos como deslizamientos, por lo que se espera que no se generen impactos negativos en la estabilidad de los terrenos.	Cuando se realizan actividades encaminadas a la estabilidad de la vía se modifica el terreno al realizar obras de arte, especialmente aquellas enfocadas a la estabilización de taludes, afectando el relieve del terreno y además los escombros que se generan por estas actividades.
Tránsito vial (carga y pasajeros)	El continuo transcurrir de transporte especialmente el de carga pesada va produciendo daños paulatinos en la malla vial y por ende crea desestabilización en el área aledaña de estas vías, por los que impacta la estabilidad geotécnica y el aumento de la erosión.	El deterioro de las vías por el tránsito de vehículos y los procesos naturales por efectos climáticos como las lluvias genera deslizamientos y carcavamiento que modifican las formas del terreno.
Ganadería	En el Bloque Cubarral la ganadería es un sector económico muy importante y representa un gran porcentaje del área de la zona. El pastoreo del ganado acelera los procesos de erosión dentro de la zona por las pisadas del ganado dentro del área especialmente dentro de los sitios donde se concentra el ganado como bebederos y saleros; y en los canales de los caños pequeños donde hay paso de ganado.	El pastoreo del ganado ocasiona que se generen ciertas formas propias de esta actividad como terracetos, pata de vacas que es zigzag de los caminos que hace el ganado en terrenos inclinados. También se generan carcavamientos y hondonadas por el pisoteo continuo del ganado sobre un camino específico especialmente en las orillas de los caños y en los terrenos inclinados.
Agricultura	Las actividades como el arado de la tierra para actividades de siembra acelera procesos erosivos dentro de la zona, aunque este renglón no es fuerte dentro del bloque, no dejan de ser inadvertidos el impacto que ocasiona los procesos dentro del Bloque Cubarral.	En el Bloque Cubarral, la agricultura no es una actividad relevante sin embargo hay actividades como la adecuación del terreno para la plantación de cultivos que modifican las formas naturales del terreno.
Otras actividades pecuarias	Actividades como piscicultura, porcicultura y avicultura generan procesos de desestabilización cuando se realiza adecuación del terreno para estas actividades; principalmente, en el caso particular de la piscicultura por la realización de las piscinas o estanques para posteriormente llenarlas de agua, desestabiliza geotécnicamente el terreno.	Actividades como la piscicultura, la cual es muy visible dentro del Bloque y altera las formas del terreno de manera significativa por la realización de las piscinas o estanques.
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	La tala de árboles genera un proceso de aceleración de la erosión y fenómenos de remoción en masa en áreas inclinadas topográficamente, debido a que el suelo pierde soporte biomecánico al descomponerse las raíces de los árboles y arbustos talados.	
Agroindustria de Palma de aceite		Esta actividad incide sobre la forma del terreno porque requiere hacer movimientos de tierra para tecnificar los cultivos, igualmente se requieren construir canales para el regadío de los cultivos y desecación de zonas inundables.
Extracción de material de construcción	Esta actividad ocasiona inicialmente la pérdida de la cobertura vegetal y la modificación de la topografía del terreno así sea de manera puntual generándose aceleración en la erosión y desestabilización del mismo.	Esta actividad incide notoriamente sobre las formas del terreno especialmente cuando se realiza sobre canteras. El impacto se genera al extraer el material dejando huecos dentro del terreno que a veces pueden ser de gran tamaño, además se generan los correspondientes taludes.

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y A LA GENERACIÓN DE PROCESOS DE INESTABILIDAD GEOTÉCNICA	MODIFICACIÓN EN LAS FORMAS DEL TERRENO
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>		
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles		Esta actividad también repercute sobre las geoformas y el grado de impacto está directamente relacionado con el tamaño de la obra civil, dado que incluye adecuaciones del terreno como excavaciones y movimientos de tierra, presentándose taludes, zanjas, diques, etc.
Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica		Esta actividad quizás sea menos impactante que las obras civiles sin embargo se modifican las formas del terreno en los sitios donde se instalan torres u otro tipo de infraestructura eléctrica.
Manejo y disposición de residuos sólidos		La disposición de los residuos sólidos genera cambios en la forma del terreno de manera artificial.
Abandono, desmantelamiento y restauración final	Esta actividad genera impacto positivo sobre la estabilidad del terreno y la erosión porque se hacen procesos de empedrado, restauración paisajística donde se eliminan diques perimetrales de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, dejando el terreno plano lo cual aumenta la estabilidad del área.	Esta actividad actúa positivamente sobre las formas del terreno dado que van encaminadas a retornar a las condiciones originales del terreno en la medida de lo posible, generalmente eliminando diques y demás infraestructura de la actividad petrolera.

➤ **Suelos**

Este componente es muy impactado de acuerdo con la información suministrada por la comunidad de las 27 veredas del área de Influencia Directa del Bloque Cubarral, en los distintos talleres realizados para la socialización del proyecto, la comunidad enunció los siguientes impactos: contaminación de suelos por derrames de lodos, crudos, combustibles y químicos, contaminación por residuos en las vías, pérdida de fertilidad por cambio en la composición del suelo, resequecedad del suelo, remoción o daño de la capa vegetal u orgánica del suelo y en consecuencia pérdida de fertilidad o alteración de la capa productiva. Todos estos impactos son ocasionados por la actividad petrolera de la zona.

**Tabla 4-9 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Suelos**

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA DEL SUELO	ALTERACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO	ALTERACIÓN EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO	CAMBIO EN EL USO ACTUAL DEL SUELO
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>				
Adecuación de vías				
Tránsito vial (carga y pasajeros)				
Ganadería	El uso de pesticidas y fungicidas para el tratamiento de pastos, así como las excretas del ganado ocasionan cambios en la composición físicoquímica del	El pastoreo del ganado acelera los procesos erosivos y en consecuencia hay pérdida de la capa orgánica del suelo.	Con la pérdida de la capa orgánica del suelo, este disminuye su capacidad productiva	

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA DEL SUELO	ALTERACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO	ALTERACIÓN EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO	CAMBIO EN EL USO ACTUAL DEL SUELO
	suelo.			
Agricultura	La agricultura también requiere el uso de pesticidas y productos químicos para la protección de los cultivos contra plagas, esto afecta negativamente la calidad fisicoquímica del suelo.	Actividades agrícolas como el arado ocasiona pérdida del suelo	Con la pérdida de la capa orgánica del suelo, este disminuye su capacidad productiva	Hay muchos cultivos que son transitorios y después el suelo es usado para otra actividad como ganadería.
Otras actividades pecuarias		En actividades avícolas, piscícolas o porcícolas es necesario remover el suelo para construir las instalaciones necesarias para estas actividades y en consecuencia hay pérdida de suelo	Con la pérdida de la capa orgánica hay una disminución de la capacidad productiva del suelo.	Estas actividades en muchos casos son transitorias para posteriormente hacer otras actividades, por lo que hay cambios en el uso del suelo
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	La deforestación o tala de bosques genera pérdida de las capa orgánica del suelo a causa de la aceleración de la erosión, y en consecuencia hay cambios en la composición fisicoquímica del suelo.	Con la tala de bosques se pierde soporte biomecánico del suelo por aumento de la erosión especialmente en zonas de ladera	Con la pérdida de la capa orgánica del suelo, este disminuye su capacidad productiva	La tala de bosques se realiza para la siembra de pastos o maíz, o cualquier otro cultivo, por lo que hay un cambio en el uso del suelo
Agroindustria de Palma de aceite	Esta actividad por la inclusión de productos químicos tanto en los suelos como de fumigación de los cultivos afecta negativamente la calidad fisicoquímica de los suelos.	En la adecuación del terreno hay remoción de la capa vegetal del suelo	Con la pérdida de la capa orgánica del suelo, este disminuye su capacidad productiva	El cultivo de la palma africana se realiza sobre zonas de pastos y bosques y en consecuencia hay un constante cambio del uso del suelo
Extracción de material de construcción	Esta actividad es nociva para los suelos porque cuando se extrae material de construcción en zonas de cantera se pierde totalmente la capa de suelo.	Con la extracción de materiales de construcción en zonas de cantera hay pérdida total de la capa orgánica mineral del suelo.	Con la pérdida de la capa orgánica del suelo, se disminuye su capacidad productiva	La minería no legalizada es muy transitoria y por ende hay constantes cambios en el uso del suelo.
Disposición de residuos sólidos (domésticos)	La generación de lixiviados provenientes de los residuos contaminan los suelos afectando la composición fisicoquímica de los suelos.	Los lixiviados contaminan la capa orgánica ocasionando un deterioro de esta con los cambios químicos de ocasionados en esta capa	Con la contaminación de los suelos hay pérdida en la capacidad productiva de los suelos	La disposición de residuos sólidos en forma inadecuada (basureros), produce cambios en el uso del suelo.
Disposición de residuos líquidos (domésticos)	Estos residuos líquidos se infiltran en el suelo afectando negativamente la composición fisicoquímica de los suelos.			

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA DEL SUELO	ALTERACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO	ALTERACIÓN EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO	CAMBIO EN EL USO ACTUAL DEL SUELO
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>				
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Estas actividades implican la remoción total o parcial de los suelos afectando la composición fisicoquímica de los suelos. A lo anterior se suma la construcción de estructuras con material de préstamo. En las veredas San Antonio, Turuy, Centro de Acacias, La Primavera, Centro de Castilla La Nueva, Montebello, Sabanas del Rosario, Betania, Santa Teresita, Patio Bonito y El Encanto, la comunidad manifestó este impacto.	La construcción de obras civiles e infraestructura eléctrica implican una adecuación del terreno y en consecuencia una remoción del suelo. Este impacto fue evidenciado por las comunidades de las veredas San Antonio, Turuy, Loma de Tigre, San José de las Palomas, La Primavera, Cacayal, Caño Hondo, La Unión, Sabanas del Rosario, el Triunfo, Santa Bárbara, San Agustín, San Nicolás, Betania y El Encanto.	Con la pérdida de la capa orgánica hay pérdida de la capacidad productiva del suelo. La pérdida de fertilidad en los suelos quedó plasmada en los talleres adelantados con las comunidades de las veredas Montelibano, Caño Grande Bajo, Centro Castilla La Nea, La Unión, Sabanas del Rosario, Santa Bárbara y San Agustín.	La construcción de obras civiles e infraestructura eléctrica implican obligatoriamente un cambio en el uso del suelo, lo cual fue sustentado en los talleres de impactos elaborados en las veredas San Cayetano, San Agustín, El Encanto.
Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica				
Perforación y mantenimiento de pozos	Esta actividad afecta la calidad fisicoquímica de los suelos por derrames de hidrocarburos, productos químicos como lodos de perforación, entre otras sustancias químicas.	El área de la plataforma de perforación de un pozo afecta la capa orgánica del suelo por tránsito de maquinaria, personal, disposición de materiales entre otras cosas		
Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Esta actividad afecta positivamente los suelos porque los libera de contaminantes de hidrocarburos.	Esta actividad impide la contaminación de la capa orgánica del suelo y por ende es un impacto positivo.		
Manejo y disposición de residuos líquidos a ASA	Estos residuos líquidos se infiltran en el suelo afectando negativamente la composición fisicoquímica de los suelos.	Los residuos líquidos afectan principalmente a la capa superficial orgánica contaminándolo	Si se afecta fisicoquímicamente el suelo hay una disminución en la capacidad productiva del suelo	
Manejo y disposición de residuos sólidos	Los lixiviados generados por estos residuos, afectan negativamente la calidad fisicoquímica de los suelos. Esto lo corroboran las Veredas Montelibano, Centro de Acacias, La Primavera, Cacayal, La Unión, Sabanas del rosario y Betania quienes han notado que la compactación, textura y color del suelo han cambiado por la mala disposición de residuos sólidos.		Aquellas veredas que manifestaron la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo también presentaron su inconformismo con la fertilidad de los mismos.	

➤ **Hidrología**

**Tabla 4-10 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Hidrología**

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y/O BACTERIOLÓGICA DEL AGUA	MODIFICACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	CAMBIO EN LA MORFOLOGÍA DEL LECHO Y OCUPACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>				
Adecuación de vías				La intercepción de una vía con una corriente natural conlleva a descapotes y retiro de material vegetal junto al lecho, lo que implica afectación de la ronda hidráulica.
Ganadería	En ciertos predios el ganado toma el agua directamente en los abrevaderos dentro de los caños mismos. Impacto muy bajo	Es muy poco el ganado que entra a los caños para beber el agua directamente dentro del lecho, defeca y contamina; hoy en día en la zona, el ganado se encuentra confinado dentro de establos y se le manejan abrevaderos en los potreros con agua limpia. Impacto bajo.		
Agricultura	Hay derivaciones para cultivos temporales como arroz, sorgo y otros. Impacto medio ya que es temporal.	Hay lavado de terrenos (en cultivos temporales como arroz, sorgo y otros) generando la un escurrimiento de sustancias ajenas hacia los lechos naturales. Impacto bajo.	En los cultivos temporales como arroz, sorgo y otros, los caños en especial son deforestados inicialmente y luego sus lecho usados como canales, los cuales van desapareciendo con el tiempo como drenajes de las aguas lluvia.	La mayoría de los cultivos temporales como arroz, sorgo y otros, que necesitan de plaguicidas y que lo hacen con la ayuda de avionetas, han retirado las cobertura boscosa especialmente la riparia o bosque de galería (zona de ronda), generando su destrucción o intervención.
Otras actividades pecuarias	Para el sostenimiento de las actividades pecuarias, tales como la avicultura, la porcicultura y la piscicultura, se requiere cierta cantidad de recurso hídrico, lo cual puede disminuir la disponibilidad del recurso.	Dentro de estas actividades pecuarias, la que representa un mayor riesgo de contaminación hídrica, es la porcicultura, la cual aporta gran carga de materia orgánica a las fuentes de agua superficial, ya sea de manera directa o por lavado de aguas lluvias o infiltración.		
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial		El depósito de material vegetal cortado en los cuerpos de agua,		



IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y/O BACTERIOLÓGICA DEL AGUA	MODIFICACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	CAMBIO EN LA MORFOLOGÍA DEL LECHO Y OCUPACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA
		puede significar un impacto, aunque bajo, sobre las características orgánicas de los mismos.		
Agroindustria de Palma de aceite	Estos cultivos usan grandes volúmenes de agua (derivaciones) especialmente en los primeros años (cultivo semipermanente). Impacto medio, en algunos casos es aprobada por la Corporación.	Este cultivo utiliza grandes cantidades de agua, parte de ellas regresa a los cauces naturales y usan grandes cantidades de plaguicidas para combatir a un hongo o microorganismo que lo ataca en la zona tropical.	Este cultivo hace grandes derivaciones de agua, abriendo canales, los cuales surcan los cultivos, generando interceptaciones y pérdidas en infiltración y evaporación y cambiando la red de drenaje existente.	Este cultivo se ha desarrollado en antiguos potreros o terrenos dedicados a cultivos transitorios, donde se afectado la ronda hidráulica, es decir, no se recuperó y/o respetó.
Extracción de material de construcción				Esta actividad modifica la forma del lecho y de los islotes o barras donde se sedimenta el material granular (arenas, gravas y gravilla).
Captación / uso del agua (doméstico)	Aunque es baja la proporción de las captaciones que se realizan en la zona, de cuerpos de agua superficiales, se debe tener en cuenta en la posible disminución de la disponibilidad, principalmente en época de estiaje.			
Disposición de residuos sólidos (domésticos)		Es común encontrar empaques especialmente plásticos en los cauces naturales.		
Disposición de residuos líquidos (domésticos)		La inadecuada disposición de residuos líquidos de origen doméstico, influye en la calidad principalmente bacteriológica y orgánica de los cuerpos de agua, cercanos a la disposición.		
Comercio de bienes y servicios	Algunos centros turísticos, embalsan agua para formar lagos recreativos, lo cual puede repercutir en la disminución de la disponibilidad del recurso, aguas abajo de estas instalaciones.	Las actividades turísticas de gran afluencia, pueden alterar en algún grado la calidad física (como turbiedad, color) y bacteriológica (coliformes) del agua.		

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y/O BACTERIOLÓGICA DEL AGUA	MODIFICACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	CAMBIO EN LA MORFOLOGÍA DEL LECHO Y OCUPACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>				
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles		Es probable que, temporalmente, cuando se realizan obras de ocupación de cauces, se hagan aportes de material sedimentable a los cuerpos de agua intervenidos. Adicional, la Vereda Cacayal manifiesta que las malas prácticas de extracción de material de arrastre, necesario para llevar a cabo las obras civiles, aportan material suspendido y sedimentable a los cuerpos de agua, alterando sus propiedades físicoquímicas.		Se requiere de intervenir los lechos naturales y su ronda para disponer infraestructura ya sea mediante los cruces subfluviales.
Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotanque)		Las Veredas Santa Teresita, La Unión, Caño Hondo y Loma de Tigre en los talleres de impactos manifestaron que el transporte de crudo por carro tanque causa alteración de las propiedades físicoquímicas de los cuerpos de agua por aporte de combustible de los mismos vehículos (derrames o fugas), que llega a las fuentes hídricas por escorrentía.		Son elementos lineales que tienen necesariamente que interceptar alguna fuente natural hídrica y por lo tanto su ronda.
Captación / uso del agua	Se deriva para usos industriales. Impacto bajo. Sin embargo, la mayoría de las veredas del área de influencia manifiestan su inconformismo con las captaciones para uso industrial ya que se ha percibido la disminución de la oferta hídrica de los cuerpos de agua superficiales. Dentro de las veredas que lo manifestaron están Centro de Acacias, Loma de Tigre, La Primavera, Cacayal, Caño Hondo, Centro de Castilla la Nueva, Montebello, El triunfo, Las Violetas y Betania.	Durante los talleres de impactos trabajados con las comunidades, la Vereda Centro de Acacias manifiesta que los cuerpos de agua de donde se abastece la industria petrolera para sus actividades se están viendo afectados en sus propiedades físicoquímicas debido a la falta de mantenimiento por parte de los carro tanques que aportan cargas contaminantes a los ríos y quebradas, siendo más representativos los sólidos y las grasas y aceites		La instalación de bocatomas las cuales se disponen dentro de la ronda hidráulica

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y/O BACTERIOLÓGICA DEL AGUA	MODIFICACIÓN DE LA RED DE DRENAJE	CAMBIO EN LA MORFOLOGÍA DEL LECHO Y OCUPACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA
Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	Se incrementa el volumen de agua (en este impacto no se considera su calidad visual, solamente hidrológica). Impacto positivo alto	Se realizan aportes a los ríos Guayuriba y Acacias, que pueden generar cambios en las características normales de los mismos. Por otro lado, el 90% de las Veredas del bloque Cubarral manifiestan que los cuerpos de agua se alteran al integrarse a ellos aquellas aguas provenientes de procesos de escorrentía que arrastran residuos líquidos provenientes del mal manejo en las locaciones.		
Manejo y disposición de residuos líquidos a ASA		Durante el riego parte del agua se evapora y quedan sustancias sólidas en el suelo, las cuales se mezclan posteriormente con el agua lluvia.		

➤ **Hidrogeología**

**Tabla 4-11 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Hidrogeología**

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA OFERTA HIDROGEOLÓGICA	INTERSECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y /O BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE RECARGA DE ACUÍFEROS
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>				
Adecuación de vías		Las excavaciones asociadas a la adecuación de vías, pueden afectar la dirección del flujo de las aguas subterráneas en algunas zonas, puesto que el nivel de agua se encuentra muy somero.		
Agricultura			Debido a las prácticas de fumigación con productos químicos pesticidas y fungicidas los cuales tiene algún grado de toxicidad pueden afectar	

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA OFERTA HIDROGEOLÓGICA	INTERSECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y /O BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE RECARGA DE ACUÍFEROS
			negativamente las condiciones físicoquímicas del agua subterránea por la infiltración de estos productos.	
Otras actividades pecuarias			Las excretas producidas en actividades porcícola o avícolas podrían generar sustancias que se infiltren hasta los niveles de acuíferos someros afectando la calidad físicoquímica y bacteriológica del agua.	
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Cuando hay deforestación se pierde el equilibrio hidrogeológico que existe con las raíces de los árboles porque estas retienen el agua regulando este recurso.			Con la tala de bosque se pierde propiedades estructurales del suelo que hacen que disminuyan su capacidad de infiltración.
Agroindustria de Palma de aceite			Esta actividad puede generar contaminación de acuíferos por las prácticas de fumigación que se realiza sobre la palma que parte de esta cae al suelo para posteriormente infiltrarse y afectar acuíferos someros.	La compactación de los suelos hace que se pierda su capacidad de infiltración y por consiguiente su recarga hídrica
Extracción de material de construcción				
Captación / uso del agua (doméstico)	Cuando existe captación se va alterando la disponibilidad del recurso en la medida en que lo que se vaya extrayendo sea mucho mayor a la recarga de este recurso, disminuyendo o descendiendo la tabla de agua en los acuíferos superficiales.			
Disposición de residuos líquidos (domésticos)			Estos líquidos pueden infiltrar el suelo para contaminar los niveles de acuíferos someros y afectar sus condiciones físicoquímicas.	
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>				
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles		Las excavaciones asociadas a la adecuación de vías y obras civiles, pueden afectar la dirección del flujo de las aguas subterráneas en algunas zonas, puesto que el nivel de agua se encuentra muy somero		

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA OFERTA HIDROGEOLÓGICA	INTERSECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y /O BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE RECARGA DE ACUÍFEROS
Perforación y mantenimiento de pozos		Las perforaciones pueden afectar la dirección del flujo de las aguas subterráneas en algunas zonas, puesto que el nivel de agua se encuentra muy somero. Siendo un impacto mínimo esto lo aseveraron los habitantes de la vereda La Loma durante el taller de identificación de impactos	Cuando se perfora un pozo se utiliza una broca que es refrigerada con lodos de perforación, estos lodos contaminan los acuíferos antes de que el pozo sea revestido. Esto lo corroboran los habitantes de las Vereda Santa Teresita, Montelibano y Caño Grande Bajo, durante el taller de identificación de impactos	
Captación / uso del agua	En esta actividad el impacto es más fuerte porque los caudales o volúmenes extraídos son mayores en la industria petrolera. Al igual, la comunidad manifiesta dentro de los talleres de identificación de impactos que los niveles freáticos han disminuido debido a estas captaciones con finalidad industrial. Dentro de las Veredas que presentaron esta queja están: Santa Bárbara, Cacayal, La Primavera, Betania y Caño			
Manejo y disposición de residuos líquidos a Pozo de reinyección			Estos líquidos en su composición química, pueden afectar negativamente los acuíferos profundos existentes en el área.	
Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales			Las aguas superficiales se infiltran y por ende también los contaminantes que estas tengan y en consecuencia contaminar los acuíferos someros presentes.	
Manejo y disposición de residuos líquidos a ASA			Estos residuos pueden líquidos se infiltrarse y muy posiblemente contamine los acuíferos someros o libres.	
Disposición de residuos sólidos			Los residuos sólidos generan lixiviados muy contaminantes que puede infiltrarse a través del suelo afectando así a los acuíferos libres presente en la zona. Esto lo vivencia los habitantes de las Veredas El Encanto, Santa	

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN EN LA OFERTA HIDROGEOLÓGICA	INTERSECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y /O BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS	DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE RECARGA DE ACUÍFEROS
			Teresita, Betania, Santa Barbara, Caño Grande Bajo, Cacayal, Loma de tigre y Montelibano, quienes se abastecen de esas fuentes hídricas para usos domésticos y han evidenciado el deterioro de la calidad del agua.	

➤ **Atmósfera**

**Tabla 4-12 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Atmósfera**

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS	GENERACIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>					
Adecuación de vías	La maquinaria necesaria para la adecuación de las vías, emite gases de combustión a la atmósfera, tales como SOx, NOx, CO, CO <sub>2</sub> , VOC's.	La operación de la maquinaria necesaria para la adecuación de las vías, emite cantidades de material particulado, en diferentes tamaños de partícula.			La operación de la maquinaria necesaria para la adecuación de las vías, genera ruido, en la jornada diurna, principalmente.
Tránsito vial (carga y pasajeros)	Los vehículos que transportan carga y pasajeros, a lo largo de la malla vial del Bloque Cubarral, emiten gases de combustión a la atmósfera, como SOx, NOx, CO, CO <sub>2</sub> , VOC's.	Los vehículos que transportan carga y pasajeros, a lo largo de la malla vial del Bloque Cubarral, emiten material particulado, en diferentes tamaños de partícula.			Los vehículos que transportan carga y pasajeros, generan ruido en jornadas diurna y nocturna, siendo mucho menor ésta última.
Ganadería	Esta práctica agropecuaria, genera bajas concentraciones de metano.				
Agricultura	Con el fin de "acondicionar" el suelo para los diferentes cultivos, la población recurre a la quema, generando emisión de gases como el CO y el CO <sub>2</sub> .				



IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS	GENERACIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA
Otras actividades pecuarias			La cría y el sacrificio de las actividades avícolas y porcícola, genera olores molestos para la comunidad aledaña.		
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Tanto los gases como el material particulado que se genera a partir del transporte y la maquinaria necesaria para el aprovechamiento forestal, es bajo.				El uso de equipos como la motosierra en el aprovechamiento forestal, aumenta los niveles de presión sonora.
Agroindustria de Palma de aceite	El procesamiento de la semilla de la palma de aceite, por lo general está asociado a prácticas ambientales insostenibles, en el que no se tiene un control de las emisiones de material particulado y en mayor medida de gases, los cuales generan olores molestos, detectables, en muchos casos, a varios kilómetros de distancia.				Los niveles de presión sonora son generados por la etapa del procesamiento en la agroindustria de la palma de aceite.
Extracción de material de construcción					
Disposición de residuos sólidos (domésticos)	La quema de los residuos sólidos asociados a las viviendas, como alternativa de disposición final, genera gases como CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> y CO.		La quema de los residuos sólidos asociados a las viviendas, como alternativa de disposición final, genera olores ofensivos que pueden, a su vez, perjudicar la salud.		
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>					
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	La maquinaria y el transporte necesario para la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura vial y eléctrica, emite material particulado y gases de combustión a la atmósfera, tales como SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , VOC's.				La maquinaria y el transporte necesario para la construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura vial y eléctrica, genera ruido principalmente en jornadas diurnas.
Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	<p>En las comunidades se identifica como impacto el aumento de polvo en la zona.</p> <p>La Vereda Loma de Tigre identifica como consecuencias el incremento de emisión de gases.</p> <p>La comunidad de Caño Grande Bajo, Las Violetas, San Cayetano, San Agustín identifica como impacto el aumento de emisiones ocasionadas por vehículos.</p> <p>La comunidad de Betania identifica impactos por la emisión de gases ocasionada por vehículos en malas condiciones.</p>			<p>Fenómeno propio de líneas eléctricas energizadas y en general de equipos eléctricos en operación. Corresponde al campo electromagnético que se forma alrededor de líneas eléctricas por las cuales fluye corriente, que puede afectar a los seres humanos cuando no se mantiene en los límites permitidos y tolerables.</p> <p>Los participantes de los talleres del 100% de las veredas, indican contaminación auditiva y atmosférica en los trabajos de construcción y adecuación de obras civiles</p>	

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS	GENERACIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA
				En la vereda la Primavera y Betania se menciona que puede existir un riesgo a las comunidades por este tipo de radiaciones	
Perforación y mantenimiento de pozos	Estas actividades generan gases asociados principalmente a los hidrocarburos, como los VOC's.  En la comunidad de Montelibano y centro Acacias se establece un impacto por contaminación de químicos y emanación de vapores de la TEA. En la vereda Centro Acacias, Cacayal, Sabanas del Rosario La Primavera y loma de Tigre, Santa Bárbara La Unión se identifica contaminación por vapores e incremento de temperatura.		Si el manejo de cortes de perforación no es adecuado puede generar malos olores. Así mismo en la vereda Betania se indica el peligro que puede existir por el transporte de lodos de perforación en volquetas y carro tanques.		
Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotanque)	La comunidad del Centro de Acacias indica que estas actividades incrementan el riesgo de incendios en la zona.				La operación de la maquinaria y equipo, que se necesita para estas actividades, elevan los niveles de presión sonora del lugar donde se encuentran.
Recolección y tratamiento de hidrocarburos	La Vereda Loma de Tigre identifica como consecuencias el incremento de emisión de gases.  En la vereda La Primavera, San Cayetano, Santa Teresita, San Agustín, se indica el posible incremento de dióxido de carbono por la tala de árboles.  Se indica como impacto en la vereda Betania, la generación	El aumento en el material particulado, durante estas actividades, está asociado a las diferentes maquinarias y transporte. Esto lo corroboran los habitantes de las veredas del área de influencia  La vereda Cetro Acacias y Montelibano, Santa Bárbara, indica que puede existir incrementos de residuos de combustión.	Las comunidades del área de influencia identifican en estas actividades presencia de malos olores, en especial aquellas vecinas a las estaciones  Así mismo las malas prácticas de transporte de lodos pueden generar malos olores.  El aumento de la producción puede traer consigo el incremento de olores de NAFTA.  Presencia de malos olores por NAFTA se viene presentando en mayor concentración a las 05:00 a.m.  Generación de olores por derrames de crudo.		Los participantes de los talleres del 100% de las veredas, indican contaminación auditiva y atmosférica en estas actividades.  La vereda La Primara indica el aumento de contaminación auditiva por los trabajos de taladro

IMPACTO ACTIVIDAD	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO	GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS	GENERACIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA
	de gases perjudiciales para la salud y el ambiente por la combustión de gas				
Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales			<p>Ocasionalmente, la comunidad advierte olores desagradables en los lugares donde se vierten las aguas de producción, sobre los ríos Guayuriba y Acacias, especialmente las Veredas Vegas del Guayuriba, La Loma, San José de las Palomas, Caño Grande Bajo y Betania.</p> <p>Se puede presentar malos olores por la descomposición de residuos</p> <p>Adicional a los residuos líquidos la comunidad de Betania indica la posible emisión de gases por la descomposición de materiales enterrados.</p> <p>Generación de olores por vapores de las piscinas de residuos.</p>		
Abandono, desmantelamiento y restauración final					En las labores de desmantelamiento de los pozos o infraestructura asociada, se alteran los niveles de presión sonora, pudiendo generar molestias a la comunidad circunvecina.


#### 4.2.2.2 Medio Biótico

De igual manera, sobre el medio biótico se generan impactos por las actividades petroleras y no petroleras, los cuales se identifican en la **Tabla 4-13** y **Tabla 4-14**, con su respectivo carácter. La matriz de identificación de impactos – escenario sin proyecto, se presenta en el **Anexo 11-1**.


De la **Tabla 4-15** a la **Tabla 4-17**, se describen los impactos que aplican, en el escenario sin proyecto, para los ecosistemas terrestres y acuáticos, componentes que conforman el medio biótico.

La respectiva valoración de estos impactos, se aprecian en el **Anexo 11-1. Matriz de valoración – escenario sin proyecto**.

**Tabla 4-13 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio biótico**

		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		ACTIVIDADES NO PETROLERAS														
		BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE																
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																		
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Adecuación de vías	Tránsito vial (carga y pasajeros)	Ganadería	Agricultura	Otras actividades pecuarias	Caza y pesca	Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Agroindustria de Palma de aceite	Extracción de material de construcción	Captación / uso de agua (doméstico)	Disposición de residuos sólidos (domésticos)	Disposición de residuos líquidos (domésticos)	Comercio de bienes y servicios		
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	Flora	Alteración de la estructura y composición florística			-	-			-	-	-						
			Cambio en la cobertura vegetal			-	-			-	-	-						
		Flora - Fragmentación	Cambio de la estructura, composición y distribución de la flora			-	-			-	-	-						
		Fauna - Especies	Modificación de la estructura, composición y distribución de la fauna	-	-	-	-		-	-	-	-					-	
			Alteración de las relaciones tróficas			-	-		-	-	-	-	-					
		Fauna - Fragmentación	Cambio de la estructura, composición y distribución de la fauna			-	-			-	-	-	-					
	Fauna - Hábitat	Modificación de hábitats terrestres y corredores biológicos			-	-		-	-	-	-	-					-	
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Fauna acuática	Modificación de la estructura y composición del recurso hidrobiológico			-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	
		Flora acuática	Modificación de la estructura y composición de la Flora acuática			-	-	-			-	-	-	-		-	-	
		Fauna y flora acuática	Modificación del hábitat para la biota acuática			-	-	-			-	-	-				-	-

**Tabla 4-14 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio biótico**

 <b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL          BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE</b>				<b>ACTIVIDAD PETROLERA</b>										
<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO</b>														
<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>ELEMENTO</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	Perforación y mantenimiento de pozos	Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotaque)	Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Captación / uso de agua	Manejo y disposición de residuos líquidos por Disposal	Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	Manejo y disposición de residuos líquidos a DAT	Manejo y disposición de residuos sólidos	Abandono, desmantelamiento y restauración final
<b>BIÓTICO</b>	<b>ECOSISTEMAS TERRESTRES</b>	Flora	Alteración de la estructura y composición florística	-	-							+		+
			Cambio en la cobertura vegetal	-	-							+		+
		Flora - Fragmentación	Cambio de la estructura, composición y distribución de la flora	-	-									+
		Fauna - Especies	Modificación de la estructura, composición y distribución de la fauna	-	-	-	-	-					-	+
			Alteración de las relaciones tróficas	-	-									
		Fauna - Fragmentación	Cambio de la estructura, composición y distribución de la fauna	-	-	-								
		Fauna - Hábitat	Modificación de hábitats terrestres y corredores biológicos	-	-	-		-					-	+
	<b>ECOSISTEMAS ACUÁTICOS</b>	Fauna acuática	Modificación de la estructura y composición del recurso hidrobiológico						-		-	-		
		Fauna y flora acuática	Modificación del hábitat para la biota acuática								-	-		+

➤ **Ecosistemas terrestres**

**Tabla 4-15 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Flora**

IMPACTO ACTIVIDAD	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FLORA (FRAGMENTACIÓN)
Ganadería	<p>La alteración en la estructura y composición de la cobertura vegetal se genera al remover las diferentes cubiertas existentes con la finalidad de extraer material para construcción en las canteras de la zona, ampliar la frontera agropecuaria, hacer Aprovechamiento forestal doméstico y comercial para generar recursos energéticos (dendroenergía), obtener madera que facilite la división de potreros, adecuar viviendas, entre otras. La extracción de individuos vegetales o la eliminación de la cubierta vegetal produce impactos significativos como la disminución de la cantidad de oxígeno generado por la fotosíntesis, lo cual afecta las cadenas tróficas; además la pérdida de cobertura vegetal produce efectos sobre el suelo ya que deja las zonas expuestas al arrastre de material vegetal formándose erosión laminar, que puede llevar a la desertificación.</p>	<p>Las actividades humanas han sido reconocidas como la mayor fuerza modeladora del medio ambiente, por encima de las fuerzas naturales. Los cambios en la cobertura natural son el resultado de una compleja interacción entre el ser humano y el medio biofísico. El factor más determinante para la disminución de las coberturas boscosas y de áreas en sucesión natural, son la aplicación de prácticas como la ampliación de la frontera agropecuaria, el aprovechamiento forestal doméstico y comercial, la agroindustria de la palma, las actividades mineras y la Construcción, adecuación y mantenimiento de obras, esta genera gran afectación de las coberturas presentes, pues son desarrolladas sin ningún tipo de control o barrera, alcanzando a afectar incluso la cobertura de bosque de galería en las márgenes de caños y ríos, limitando así su desarrollo y proliferación en el área.</p>	<p>Una de las características más relevantes de la generalización y expansión de las prácticas agropecuarias, de las talas selectivas, de la extracción a cielo abierto, de la construcción y adecuación de obras civiles y de infraestructura eléctrica en la zona, ha sido la partición de los hábitats naturales y el consecuente aislamiento de los “fragmentos” remanentes, acarreado consecuencias biológicas, principalmente en la reducción local del número de especies. Este proceso se ve revertido en una pequeña fracción, por métodos de empujización y en algunos casos reforestación en sectores que han sido abandonados después de desmantelar y restaurar zonas de exploración petrolera, en algunos de estos sectores se observa el establecimiento de vegetación secundaria baja y procesos de sucesión vegetal temprana.</p>
Agricultura			
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial			
Agroindustria de Palma de aceite			
Extracción de material de construcción			
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles			
Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica			
Manejo y disposición de residuos líquidos al ASA			
Abandono, desmantelamiento y restauración final			



Para el caso de la fauna que hace parte de los ecosistemas terrestres, aplican los siguientes impactos:

- ✓ Modificación en la estructura, composición y distribución de la fauna

Se presenta alteración de la distribución y la composición de la fauna asociada al área de estudio como consecuencia de procesos asociados a la expansión de la frontera agrícola y pecuaria como la quema de pastos. Por otro lado la infraestructura vial con su consecuente tránsito vehicular motivado principalmente por la presencia de la industria petrolera en la zona y tala selectiva limita las zonas de refugio, alimentación y anidación, ocasionando un desplazamiento temporal de especímenes de fauna silvestre generando alteración en áreas vitales o en corredores de desplazamiento y / o migratorios cambiando posiblemente los patrones de comportamiento normal de cada especie. Posteriormente las especies pueden volver a utilizar las zonas en donde se presentó el impacto como se ha visto en algunas localizaciones, dada la capacidad de dispersión de algunos grupos faunísticos como son los mamíferos, reptiles y aves.

- ✓ Alteración de las relaciones tróficas

La pirámide trófica que caracteriza a un ecosistema puede ser muy fácilmente alterada o modificada sin que a primera vista se aprecie un daño sobre la comunidad viviente, pero a la larga los efectos pueden aparecer y modificar la estructura de las comunidades este desequilibrio se da por la reducción del hábitat debido al aumento de la frontera agrícola, del cultivo de palma y la presencia de la industria petrolera en la zona. Estos fenómenos producen una alteración en la distribución y composición de la fauna rompiendo el equilibrio en la composición de los ecosistemas y por ende un cambio en las cadenas tróficas.

- ✓ Modificación de hábitats terrestres y corredores biológicos

La modificación de hábitats dentro del área de estudio a causa de las actividades antrópicas puede causar disminución significativa de las poblaciones (en algunos grupos de baja capacidad de desplazamiento y resistencia como anfibios), desplazamiento temporal o permanente. Este desplazamiento puede generar disponibilidad de nichos que son fácilmente colonizados por especies de hábitos ecológicos generalistas que compiten por recursos con las especies locales alterando la dinámica ecosistémica. Las actividades como la ganadería y la agricultura requieren la homogenización de zonas extensas, modificando la estructura vegetal original utilizada por los diferentes grupos de fauna y modifica la estructura de los corredores biológicos que usan para su movimiento. Estas actividades adicionalmente pueden causar extinciones locales o desplazamiento definitivo de especies con distribución original en el área de estudio.

- ✓ Modificación de la estructura y composición del recurso hidrobiológico

El asentamiento poblacional presente en la zona del proyecto hace uso del recurso íctico mediante actividades de pesca para autoconsumo. Así mismo el vertimiento de aguas residuales domésticas modifican las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua alterando así la composición de las distintas comunidades hidrobiológicas (plancton, bentos, perifiton y macrófitas). Por la captación y uso de agua se presenta arrastre de estas comunidades, alterando la calidad del agua. La tala selectiva permite que haya mayor infiltración de agua en los cuerpos de agua lo que genera escorrentía superficial y arrastre de sedimentos que cambian las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua.

En las siguientes tablas, se describen los impactos más relevantes:

**Tabla 4-16 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Fauna**

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
<b>ACTIVIDADES NO PETROLERAS</b>				
Adecuación de vías	Este impacto se genera cuando la adecuación de las vías contempla la ampliación de estas lo cual en la mayoría de los casos conlleva el desmonte y descapote de la vegetación y con esta se amplía la fragmentación de los ecosistemas lo cual deja como consecuencia la disminución en el número de individuos de las especies, la forma como estas se ensamblan en la comunidad y genera el desplazamiento por disminución de hábitat. Esto fue manifestado por la comunidad en los talleres de socialización en la veredas Monte Libano, San Antonio y Turuy, Centro de Acacias, Loma del Tigre, San José de Las Palomas, la primavera, Cacayal, Caño Hondo, Centro de Castilla La Nueva, La Unión, Montebello, Quebraditas Sabanas del Rosario, El Triunfo, Las Violetas, Santa Bárbara, San Cayetano, Vegas del Guayuriba, La Loma, San Agustín, San Nicolás, Betania, Santa Teresita, Patio Bonito y El Encanto.			
Tránsito vial (carga y pasajeros)	El ruido y contaminación ocasionada por el continuo tránsito vehicular en la zona genera como consecuencia el desplazamiento de la fauna a lugares más tranquilos donde puedan continuar con sus funciones vitales. Adicionalmente la muerte por atropellamiento vehicular por falta de precaución de los conductores y de reglamentación, son comunes en el área.			

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
Ganadería	En la época actual la ganadería ha cobrado importancia extraordinaria como actividad económica y se ha acelerado su impacto sobre las comunidades naturales por pérdida de coberturas densas que le proporcionen un hábitat, refugio y corredores de movimiento, estas son reemplazadas por grandes extensiones de pastos que aceleran la fragmentación del hábitat y generan desplazamiento de la fauna o muerte de la fauna como fue manifestado por todas el 100% de las veredas en donde se realizaron talleres de identificación de impactos	La ganadería ha cobrado importancia extraordinaria como actividad económica y se ha acelerado su impacto sobre las comunidades naturales por pérdida de coberturas densas que le proporcionen un hábitat, refugio y corredores de movimiento, estas son reemplazadas por grandes extensiones de pastos que aceleran la fragmentación del hábitat y generan desplazamiento de la fauna lo cual altera las cadenas tróficas del ecosistema.	Esta actividad impacta directamente la forma en como la fauna se moviliza dentro de un ecosistema debido a que está ligada a la tala de los bosques, generando espacios abiertos que impiden el tránsito normal ya sea por alimento, migración o en busca de sitios de reproducción.	El impacto generado por la actividad está ligado principalmente al cambio en el uso del suelo lo cual va en detrimento de la calidad del hábitat y aumenta la fragmentación del ecosistema.
Agricultura	En la zona la deforestación y por consecuencia pérdida de hábitat por esta actividad ha disminuido notablemente por la llegada de la industria de la palma de aceite, aun así representa un peligro para la distribución y equilibrio de la fauna generada por la pérdida de coberturas silvestres y la introducción de cultivos donde con el paso del tiempo solo se quedan especies con comportamiento generalistas.	La introducción de cultivos puede cambiar el hábito alimenticio de las especies por encontrar nueva oferta de alimento desequilibrando de esta manera las relaciones tróficas ya existentes y dando cabida a especies generalistas y el desplazamiento o muerte de alguno de los eslabones de la cadena.	Al igual que la ganadería la agricultura conlleva un proceso de cambio en el uso del suelo en donde los bosques son talados, esta actividad puede llegar a ser menos impactante pues con el tiempo se pueden crear pequeños corredores de movimiento para la fauna.	Al igual que la ganadería esta actividad es altamente impactante en el ecosistema debido a la pérdida de hábitat para la mayoría de las especies y aunque la fragmentación ecosistémica no es tan significativa como el ganadería este cambio en la cobertura si causa la llegada de nuevas especies generalistas a la zona.
Caza y pesca	Estas actividades forman parte de la tradición cultural de los habitantes de la zona pero se hace de manera indiscriminada y sin ningún control de la autoridad ambiental generan un impacto significativo sobre especies determinadas y apetecidas para esta práctica. La llegada de personas ajenas a la zona incrementa este impacto por el aumento en la presión sobre el ecosistema.			
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	El uso de la leña como combustible para preparar alimentos es común en el área de estudio lo cual sumado al	El uso de la leña como combustible para la preparación de alimentos es	El deterioro de la cobertura vegetal a causa del aprovechamiento forestal genera claros entre las coberturas	El aprovechamiento forestal disminuye la cobertura general silvestre de la zona pues no hay

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
	aprovechamiento forestal de manera comercial, generan un gran impacto en la calidad y cantidad del hábitat lo que trae como consecuencia un desplazamiento de la fauna afectando su distribución, composición y estructura.	común en el área de estudio lo cual sumado al aprovechamiento forestal de manera comercial, generan un gran impacto en la calidad y cantidad del hábitat lo que trae como consecuencia un desplazamiento de la fauna afectando su distribución, composición y estructura y la manera como estas se relacionan en la cadena alimenticia.	boscosas que impiden el adecuado tránsito e interacción entre las especies.	proyectos de reforestación, esta da pie a la generación de nuevos espacios para la ganadería o cultivo de palma dejando a la fauna sin lugar en donde habitar.
Agroindustria de Palma de aceite	El creciente interés por los propietarios de la tierra en la zona por el cultivo de la palma con fines comerciales está generando un gran impacto en el ecosistema pues tanto los cultivos como los bosques están siendo reemplazados por esta agroindustria.	El creciente interés de los propietarios de la tierra en la zona por el cultivo de la palma con fines comerciales está generando un gran impacto en el ecosistema pues tanto los cultivos como los bosques están siendo reemplazados y la disponibilidad de semillas como alimento puede generar el aumento de especies que se alimentan de estas y puede que a largo plazo se cree un desbalance entre presa y cazador.	La llegada de la agroindustria de palma de aceite ha causado un cambio radical y negativo en el paisaje y en la composición florística de la zona ocasionando pérdida de hábitat y fragmentación del ecosistema afectando directamente a la fauna.	Los bosques nativos se están viendo seriamente afectados por esta actividad está directamente relacionada con la pérdida de hábitat y la fragmentación de los ecosistemas que lo que hace es disminuir notablemente el movimiento de la fauna por el área de estudio.
Extracción de material de construcción	Aunque la zona esta actividad se lleva a cabo principalmente en los ríos hay algunos pocos sitios donde se lleva a cabo sobre montañas degradando el ecosistema y aumentando la distancia entre parches de bosque confinando la fauna a pequeños relictos lo cual genera a largo plazo una disminución en el número de individuos de especies de las diferentes poblaciones.	Aunque la zona esta actividad se lleva a cabo principalmente en los ríos hay algunos pocos sitios donde se lleva a cabo sobre montañas degradando el ecosistema y aumentando la distancia entre parches de bosque confinando la fauna a pequeños relictos lo cual genera a largo plazo una disminución en el número de individuos de especies de las diferentes poblaciones y de esta manera generando un	Esta actividad genera pérdida de la cobertura vegetal que sirve como protección de las riveras impidiendo el paso de la fauna y la llegada de la misma a las fuentes hídricas.	La degradación del hábitat debido a esta actividad genera pérdida significativa del hábitat y pérdida en la continuidad del paisaje con su respectiva fragmentación del ecosistema.

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
		cambio en la dinámica trófica.		
Comercio de bienes y servicios	La creciente llegada del turismo a la zona propicia la construcción de nuevos centros turísticos y la constante operación de los ya existentes, estos generalmente están ubicados en zonas rodeadas de naturaleza donde hay fauna ya adaptada en la zona pero el constante tránsito de personas y el ruido generado puede ahuyentarlos o también cambiar sus hábitos alimenticios por la tendencia del hombre de alimentar a los animales.	La creciente llegada del turismo a la zona propicia la construcción de nuevos centros turísticos y la constante operación de los ya existentes, estos generalmente están ubicados en zonas rodeadas de naturaleza donde hay fauna ya adaptada en la zona, pero el constante tránsito de personas puede cambiar sus hábitos alimenticios por la tendencia de los humanos de alimentar a los animales y así propiciar un cambio en la red trófica.	Este impacto se da principalmente por la construcción de nuevos centros vacacionales en medio de zonas boscosas por cual se ve afectada la cobertura vegetal y por ende la fauna.	La construcción de nuevos centros vacacionales está ligada a la disminución de la cobertura vegetal y su consecuente pérdida del hábitat y la fragmentación del ecosistema para la fauna.
<b>ACTIVIDADES PETROLERAS</b>				
Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Esta actividad tiene como antecedente una limpieza y descapote del área trayendo como consecuencia la eliminación de los hábitats y el consecuente desplazamiento de la fauna en algunos casos de manera permanente. Esto fue manifestado por la comunidad en los talleres de socialización en la veredas Monte Líbano, San Antonio y Turuy, Centro de Acacias, Loma del Tigre, San José de las Palomas, la primavera, Cacayal, Caño Hondo, Centro de Castilla la nueva, la Unión, Montebello, Quebraditas Sabanas del Rosario, El Triunfo, Las Violetas, Santa Bárbara, San Cayetano, Vegas del Guayuriba, La Loma, San Agustín, San Nicolás, Betania, Santa Teresita, Patio Bonito y El Encanto.	Esta actividad tiene como antecedente una limpieza y descapote del área trayendo como consecuencia la eliminación de los hábitats y el consecuente desplazamiento de la fauna en algunos casos de manera permanente lo que da como resultado el cambio de dinámica alimenticia de comunidad.	La construcción de obras civiles es la principal causa de fragmentación en la zona de estudio afectando el movimiento de los animales entre los diferentes parches existentes.	La pérdida del hábitat por esta actividad se evidencia en el momento en que se realiza el desmonte y descapote de la cobertura vegetal llevándose los hábitats para la fauna y abriendo claros que dividen el ecosistema y aumenta las distancias de los parches.
Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	La poda raza es la actividad principal de este mantenimiento lo que ocasiona que aunque la fauna se recupere parcialmente	El impacto generado por la interrupción en la continuidad de la cobertura vegetal a causa de limpieza y descapote	Una de las actividades propias de este impacto es la tala de cobertura vegetal que se encuentre dentro de la zona de servidumbre del proyecto	El levantamiento de la torres, la adecuación y mantenimiento de las mismas conlleva la pérdida por poda raza de la cobertura



IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
	de un primer impacto, este será continuo a través del tiempo lo que impide el asentamiento y equilibrio en el funcionamiento del ecosistema.	necesaria para llevar a cabo esta actividad produce desplazamiento de la fauna y como consecuencia secundaria el cambio en manera como las poblaciones se relacionan incluida sus relaciones tróficas.	lo que cambia y fracciona el ecosistema que rodea el proyecto.	vegetal, da como resultado la disminución significativa del hábitat y aunque no igual de evidente una fragmentación del hábitat.
Perforación y mantenimiento de pozos	El ruido generado por la perforación es la causa por la cual el fauna se puede ver afectada generando el desplazamiento de la fauna y su potencial muerte por no encontrar hábitats donde establecerse.	El ruido generado por la perforación es la causa por la cual el fauna se puede ver afectada generando el desplazamiento y el potencial cambio en la red trófica a causa de la llegada de especies generalistas que si puedan tolerar el disturbio.	La perforación de pozos está ligada a la llegada de infraestructura y al descapote que aumenta la distancia entre parches y el efecto de borde de los bosques circundantes.	El ruido generado por la perforación es la causa por la cual la fauna se puede ver afectada, generando el desplazamiento y la pérdida de hábitat tanto para los que viven sobre la cobertura vegetal como las que lo hacen en el subsuelo.
Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotaque)	La polución y el ruido generado por el continuo tránsito de carrotaques afecta la distribución y el equilibrio de las poblaciones presentes en la zona, adicionalmente existe el peligro potencial de un derrame de crudo de las líneas transportadoras lo que tiene altas consecuencias sobre la fauna.		Esta actividad es impactante cuando se realiza la adecuación de las líneas de flujo subterráneas pues es perturbado el sistema impacto del cual se recupera en un periodo de tiempo corto, mientras que cuando las líneas son externas el impacto si puede llegar a ser permanente si no se considera la altura a la cual estas deben ser puestas para no perturbar la fauna.	
Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Al igual que la extracción, la recolección de hidrocarburos está ligada al tránsito de carrotaques, en donde el ruido y el atropellamiento son las principales amenazas sobre la fauna.		El tránsito de vehículos pesados en la zona impide el tránsito de la fauna pues esta se ve desplazada a causa del ruido y la contaminación además del incremento de la muerte por atropellamiento.	La recolección de hidrocarburos está ligada al tránsito de carrotaques, en donde el ruido y el atropellamiento son las principales amenazas sobre la fauna.
Manejo y disposición de residuos sólidos	Si esta disposición no se hace bajo las condiciones adecuadas los residuos sólidos pueden causar fragmentación en el ecosistema pues se apilan y evitan el tránsito adecuado de la fauna, además, son un peligro potencial porque la fauna se puede hacer daño con estos elementos.		La disposición de estos residuos se hace de manera vertical lo que genera una barrera física que impide el tránsito de la fauna.	Si esta disposición no se hace bajo las condiciones adecuadas los residuos sólidos pueden causar fragmentación en el ecosistema pues se apilan y evitan el tránsito adecuado de la fauna, además, son un peligro potencial debido a que la fauna se puede hacer daño con estos

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN EN LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA (FRAGMENTACIÓN)	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS
				elementos.
Abandono, desmantelamiento y restauración final	Este impacto se considera positivo puesto que se asume que no se va a generar ninguna otra actividad antrópica en el área y el ecosistema eventualmente se recuperara generando nuevos hábitats para la fauna.		Este impacto es positivo pues se asume que el ecosistema se va a recuperar y no va ser intervenido nuevamente.	Este impacto se considera positivo puesto que se asume que no se va a generar ninguna otra actividad antrópica en el área y el ecosistema eventualmente se recuperara generando nuevos hábitats y corredores de movimiento para la fauna.

➤ **Ecosistemas acuáticos**

**Tabla 4-17 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Ecosistemas acuáticos**

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD DEL HÁBITAT PARA LA BIOTA ACUÁTICA
Ganadería	La contaminación que llega a los cuerpos de agua por esta actividad está ligada a los excrementos que son lixiviados hacia estos y la pérdida de la cobertura vegetal que como bien es sabido es la encargada de mantener el equilibrio en las laderas de los ríos y los caños.	La ganadería puede causar efectos negativos en la estructura y composición de la flora acuática, debido principalmente a los desperdicios como estiércol, orines, materia orgánica en suspensión, sales minerales, y demás productos tóxicos provenientes de esta actividad que puedan entrar en contacto con aguas superficiales y subterráneas	Las actividades mencionadas generan en los ecosistemas acuáticos un cambio en la calidad del hábitat al ser estos utilizados para tránsito de ganado, maquinarias (tractores) y la presencia de núcleos poblacionales, la captación y uso de agua y los vertimientos domésticos generados en la zona por la presencia de la industria petrolera puede ocasionar un cambio en la calidad del hábitat al producirse en desplazamiento temporal de especies dentro de los ecosistemas, un cambio en las condiciones fisicoquímicas del agua, estructura y composición de especies del componente hidrobiológico.
Agricultura	El uso de fertilizantes y pesticidas químicos y la falta de bosques en la zona hacen que estos lleguen a los cuerpos de agua por lixiviación contaminándolos y de esta manera modificando su estructura y composición.	Los abonos, fertilizantes, plaguicidas y demás componentes de estos productos químicos son arrastrados por el agua de riego o lluvia los cuerpos de agua superficial o subterránea de la zona, causando modificación de la estructura y composición de la flora acuática	
Otras actividades pecuarias	La cría de animales con fines comerciales o de pan coger tiene las mismas consecuencias que las que tiene la ganadería sobre los cuerpos de agua.	Todas las actividades pecuarias con fines comerciales o artesanales tienen las mismas consecuencias que las que tiene la ganadería, en diferentes proporciones sobre la estructura y composición de la flora acuática.	
Caza y pesca	La sobreexplotación del recurso pesquero en la zona produce un cambio significativo en la composición hidrobiológica.		
Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	La deforestación es una de las principales causas del cambio en el recurso hídrico de la		

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD DEL HÁBITAT PARA LA BIOTA ACUÁTICA
	zona.		
Agroindustria de palma de aceite	Este tipo de cultivo utiliza para su funcionamiento fertilizantes y pesticidas químicos que al igual que los utilizados en la agricultura llegan a los cuerpos de agua contaminándolos y cambiando su composición y estructura.	La agroindustria de palma de aceite produce un gran impacto en la flora acuática, modificando su estructura debido a la gran variedad de contaminantes que puede aportar al agua, tanto productos sólidos y líquidos como formas de energía: materia orgánica, metales pesados, , aceites, grasas, etc.	
Extracción de material de construcción	La extracción de material se lleva a cabo principalmente en la rivera de los ríos esto va en detrimento de la calidad del recurso hidrobiológico por la presencia de máquinas y por la extracción <i>per se</i> .	La extracción de materiales de construcción y llevada a cabo en las riberas de los ríos de la zona, modifica la composición y estructura de la flora acuática, principalmente por los procesos erosivos que se producen.	
Captación / uso de agua (doméstico)	Esta actividad es de carácter acumulativa pues son muchas las captaciones que se dan en la zona por los diferentes proyectos presentes lo cual a través del tiempo causa el cambio en el recurso.	La captación de agua para uso doméstico en la zona de estudio, se realiza principalmente de aguas subterráneas, sin embargo en algunos casos la realizan de corrientes superficiales con motobomba, corriendo el riesgo de modificar la estructura y composición de la flora acuática por extracción.	
Disposición de residuos líquidos (domésticos)	La disposición de estos residuos en los cuerpos de agua es de las actividades más impactantes en la zona pues además de ser acumulativo el vertimiento sale con altos niveles de coliformes y contaminación química que según lo reportado por la comunidad afecta la actividad pecuaria de subsistencia pues los animales mueren o se intoxican debido a estos vertimientos, además reportan que los peces que se pescan en el Río Guayuriba presentan sabor a crudo, así como la muerte de otras especies acuáticas por los niveles de contaminación de los cuerpos de agua.	La disposición de residuos líquidos domésticos, pueden genera contaminación por coliformes, alimentos, deyecciones, basuras, productos de limpieza, jabones o sustancias aceitosas a fuentes de agua superficial y subterránea, alterando la composición y estructura de la flora acuática.	
Comercio de bienes y servicios			
Captación / uso de agua		La captación de agua en las actividades petroleras en la zona de estudio, puede modificar la estructura y composición de la flora acuática por daño mecánico causado por la manguera de succión	
Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	La disposición de estos residuos en los cuerpos de agua es de las actividades más impactantes en la zona pues además de ser acumulativa el agua sale a temperaturas en las cuales la biota acuática no puede sobrevivir.	Los residuos líquidos provenientes de las actividades petroleras, dispuestos a las corrientes superficiales, a pesar de recibir algunos tratamientos para dejarlos en condiciones tales que cumplan con la normatividad ambiental, tienen concentraciones bajas de algunas sustancias contaminantes que se acumulan en los	

IMPACTO ACTIVIDAD	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD DEL HÁBITAT PARA LA BIOTA ACUÁTICA
		lechos de los ríos, modificando la estructura y composición de la flora acuática.	
Manejo y disposición de residuos líquidos al ASA	La disposición de estos residuos en los cuerpos de agua es de las actividades más impactantes en la zona pues además de ser acumulativa el vertimiento sale con altos niveles de contaminación química.	La estructura y composición de la flora acuática en el sector del ASA, puede verse modificada por disposición de agua de constitución con altos niveles de contaminación química proveniente de la explotación petrolera.	
Abandono, desmantelamiento y restauración final			

#### 4.2.2.3 Medio Perceptual

El medio perceptual se conforma del Paisaje, cuyo impacto identificado es el cambio en la calidad paisajística. De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante; al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Estos elementos son percibidos de una manera especial por sus habitantes, quienes generan sentimientos de identidad que hacen parte de la noción de un territorio.

La percepción social del paisaje se ve amenazada por el desarrollo a gran escala de la actividad petrolera con actividades como: la intervención para la construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles, la perforación y mantenimiento de pozos, el manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales y la perforación y el mantenimiento de los pozos.

Entre estos, uno de los impactos más relevantes, es la construcción de una malla vial, a pesar de que esta genera sentimientos de tranquilidad y orgullo en la comunidad, no se puede desconocer que genera también fragmentación en los ecosistemas naturales, limitando la movilidad de las especies y sus dinámicas ecológicas.

En la actualidad, la percepción social de la comunidad con respecto a las intervenciones para la extracción de petróleo, genera inconformidad, ya que afectan directamente la calidad visual del paisaje, mediante la generación de emisiones y la transformación del entorno en las formas, el color y la textura.

Entre las actividades no petroleras, el impacto generado por el aprovechamiento forestal doméstico y comercial, mediante tala en los bosques de galería afecta también significativamente el paisaje, ya que de acuerdo a los resultados de análisis de fragmentación de ecosistemas, las pocas áreas naturales que aún se mantienen se encuentran en fuerte estado de presión.

Con respecto a los efectos de la ganadería en el paisaje, se debe tener como referencia que más del 50% de la cobertura total actual corresponde a pastos. Para esta, hay una alta probabilidad de su uso en la actividad ganadera, sin embargo este hecho no afecta tanto la percepción social del paisaje, ya que es una actividad que hace parte de su identidad cultural como “llaneros”.

La agroindustria de palma de aceite, la cual se desarrolla en el 13% del área de estudio y tiene una tendencia creciente; lo cual es corroborado por la comunidad, que en los talleres realizados indicó que esta actividad reemplazó una gran cantidad de bosques y áreas naturales, dedicados a la caza y a la producción hídrica.

El paisaje es uno de los aspectos más susceptibles a los cambios que se lleguen a realizar en el área, es por ello que la mayoría de actividades generan efectos sobre el paisaje, excepto actividades como captación de agua, caza, pesca, y comercio de bienes y servicios; debido a que no generan cambios visuales evidentes para la comunidad, aún mas estos hacen parte de su tradición y cultural.

A continuación se realiza un listado de las actividades que están impactando la calidad visual del paisaje.

➤ **Actividades no petroleras**

- ✓ Adecuación de vías
- ✓ Ganadería
- ✓ Agricultura
- ✓ Aprovechamiento forestal doméstico y comercial
- ✓ Agroindustria de palma de aceite



- ✓ Extracción de material de construcción
- ✓ Disposición de residuos sólidos (domésticos)
- ✓ Disposición de residuos líquidos (domésticos)

➤ **Actividades petroleras**

- ✓ Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles
- ✓ Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica
- ✓ Perforación y mantenimiento de pozos
- ✓ Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carrotanque)
- ✓ Recolección y tratamiento de hidrocarburos
- ✓ Captación / uso de agua
- ✓ Manejo y disposición de residuos líquidos por Pozos de reinyección
- ✓ Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales
- ✓ Manejo y disposición de residuos líquidos a ASA
- ✓ Manejo y disposición de residuos sólidos
- ✓ Abandono, desmantelamiento y restauración final


En la **Tabla 4-18** y **Tabla 4-19**, se muestran aquellos impactos identificados en el escenario sin proyecto, para el medio perceptual.

La respectiva calificación de los impactos, se encuentra en el **Anexo 11-1. Matriz de valoración – escenario sin proyecto**.


#### 4.2.2.4 Medio Socioeconómico

La identificación de los impactos socioeconómicos que se originan a partir de la interacción de las actividades no petroleras y petroleras, con los componentes de este medio, se presentan en la **Tabla 4-20** y **Tabla 4-21**. Además, la correspondiente calificación de estos impactos identificados, se hallan en el **Anexo 11-1. Matriz de valoración – escenario sin proyecto**.


**Tabla 4-18 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio perceptual**

<div></div> <div>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE</div>				ACTIVIDADES NO PETROLERAS												
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Adecuación de vías	Tránsito vial (carga y pasajeros)	Ganadería	Agricultura	Otras actividades pecuarias	Caza y pesca	Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Agroindustria de Palma de aceite	Extracción de material de construcción	Captación / uso de agua (doméstico)	Disposición de residuos sólidos (domésticos)	Disposición de residuos líquidos (domésticos)	Comercio de bienes y servicios
PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad paisajística	-		-	-			-	-	-		-	-	

**Tabla 4-19 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio perceptual**

		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE		ACTIVIDAD PETROLERA										
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO														
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	Perforación y mantenimiento de pozos	Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carotaje)	Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Captación / uso de agua	Manejo y disposición de residuos líquidos por Disposal	Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	Manejo y disposición de residuos líquidos a DAT	Manejo y disposición de residuos sólidos	Abandono, desmantelamiento y restauración final
PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad paisajística	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+

**Tabla 4-20 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades no petroleras. Medio socioeconómico**

		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		ACTIVIDADES NO PETROLERAS														
BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE																		
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																		
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Adecuación de vías	Tránsito vial (carga y pasajeros)	Ganadería	Agricultura	Otras actividades pecuarias	Caza y pesca	Aprovechamiento forestal doméstico y comercial	Agroindustria de Palma de aceite	Extracción de material de construcción	Captación / uso de agua (doméstico)	Disposición de residuos sólidos (domésticos)	Disposición de residuos líquidos (domésticos)	Comercio de bienes y servicios		
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRAFÍA	Dinámica de la población	Migración								-							
			Cambios en la estructura poblacional								-							
	CULTURA	Relaciones sociales	Conflictos entre pobladores, con la empresa y otras instituciones públicas y privadas										-					
		Expectativas y percepciones	Generación de expectativas															
		Usos y costumbres	Cambios en los usos y costumbres									-						
		Dinámicas del bienestar social	Cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social.															
		Institucional	Confianza en la gestión institucional pública o privada	+														
		Político - organizativo	Cambio en la dinámica de las organizaciones sociales: gremiales, comunitarias, cívicas; públicas o privadas.															
	SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Servicios sociales y comunitarios	Modificación de la demanda sobre servicios sociales									-						
			Modificación en la oferta y demanda de vivienda									-						
			Alteración en la calidad de la vivienda									-	-					
			Cambios en las condiciones de salud		-						-	-						
		Servicios públicos domiciliarios	Cambios en la calidad de la prestación e infraestructura de los servicios públicos domiciliarios.									-						
	MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD	Infraestructura vial y medios de transporte	Cambios en la malla vial	+														
			Cambios en la disponibilidad y calidad de los medios de transporte	+														
			Conectividad	Integración local y regional	+	+												
	ESTRUCTURA URBANO REGIONAL	Planeación urbano - regional	Cambios en el tamaño de los asentamientos humanos									-						
			Expansión de los servicios sociales y públicos									-						
			Aplicación de la normatividad	-	-													
	ECONOMÍA	Bienes inmuebles	Cambios en el precio de la tierra									+						
			Cambio en la vocación económica										-					
		Empleo e ingresos	Cambios en la capacidad adquisitiva de la población	+														
			Modificación en la dinámica del empleo	+														
			Modificación en el costo de vida															
			Cambios en la dinámica de la economía local y regional	+	+	+	+	+				+						+
	Presupuestos municipales	Cambios de las finanzas públicas municipales																
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Evidencias arqueológicas	Pérdida, daño y/o afectación del Patrimonio Arqueológico	-			-											

**Tabla 4-21 Identificación de impactos – escenario sin proyecto, actividades petroleras. Medio socioeconómico**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL BLOQUE CUBARRAL CAMPOS CASTILLA Y CHICHIMENE				ACTIVIDAD PETROLERA												
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES - ESCENARIO SIN PROYECTO																
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Contratación laboral	Gestión operativa de contratistas	Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles	Construcción, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica	Perforación y mantenimiento de pozos	Extracción y transporte de fluidos (línea y/o carotaje)	Recolección y tratamiento de hidrocarburos	Captación / uso de agua	Manejo y disposición de residuos líquidos por Disposal	Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales	Manejo y disposición de residuos líquidos a DAT	Manejo y disposición de residuos sólidos	Abandono, desmantelamiento y restauración final
SOCIOECONÓMICO	DEMOGRAFÍA	Dinámica de la población	Migración	-												
			Cambios en la estructura poblacional	-												
	CULTURA	Relaciones sociales	Conflictos entre pobladores, con la empresa y otras instituciones públicas y privadas	-	-						-		-			
		Expectativas y percepciones	Generación de expectativas	-								+				
		Usos y costumbres	Cambios en los usos y costumbres													
		Dinámicas del bienestar social	Cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social.					-	-	-						
		Institucional	Confianza en la gestión institucional pública o privada		-						-		-		-	
		Político - organizativo	Cambio en la dinámica de las organizaciones sociales: gremiales, comunitarias, cívicas; públicas o privadas.	-												
	SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Servicios sociales y comunitarios	Modificación de la demanda sobre servicios sociales	-												
			Modificación en la oferta y demanda de vivienda	-												
			Alteración en la calidad de la vivienda													
		Servicios públicos domiciliarios	Cambios en las condiciones de salud										-		-	
	MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD	Infraestructura vial y medios de transporte	Cambios en la calidad de la prestación e infraestructura de los servicios públicos domiciliarios.													
			Cambios en la red vial													
		Conectividad	Cambios en la disponibilidad y calidad de los medios de transporte													
	ESTRUCTURA URBANO REGIONAL	Planeación urbano - regional	Integración local y regional													
			Cambios en el tamaño de los asentamientos humanos	-												
			Expansión de los servicios sociales y públicos	-												
	ECONOMÍA	Bienes inmuebles	Aplicación de la normatividad								-					
			Cambios en el precio de la tierra			+										
		Empleo e ingresos	Cambio en la vocación económica			-										
			Cambios en la capacidad adquisitiva de la población	+												
			Modificación en la dinámica del empleo	+												
			Modificación en el costo de vida	-												
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Evidencias arqueológicas	Cambios en la dinámica de la economía local y regional	+												
			Presupuestos municipales					+								
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Evidencias arqueológicas	Cambios de las finanzas públicas municipales													
			Pérdida, daño y/o afectación del Patrimonio Arqueológico			-	-	-								

➤ **Componente social, económico y cultural**

Para este ítem se definieron varios componentes y elementos, los cuales se describen a continuación:

**Tabla 4-22 Definición de componentes y elementos. Componentes socioeconómicos**

COMPONENTE	ELEMENTOS
<u>Demografía:</u> comprende el conocimiento de diferentes atributos de la población en un momento y territorio determinado, considerando su tamaño, estructura, evolución.	<u>Dinámica poblacional:</u> comprende la distribución de una población según edad y sexo; su comportamiento en cuanto a las tendencias de crecimiento medidas por sus tasas de natalidad, mortalidad, migración.
<u>Cultura:</u> Conjunto de manifestaciones de una población en un territorio y momentos histórico determinado, en términos de sus usos, modas, costumbres, creencias, percepciones y expectativas de sí y de los componentes y elementos del medio.	<u>Relaciones sociales:</u> formas como la población se relaciona entre sí y con terceros, sean estos entes de naturaleza pública o privada; natural o jurídica.
	<u>Expectativas y percepciones:</u> son las formas como los seres humanos perciben y esperan respuesta de sus propias actuaciones y las de terceros, sean estas personas naturales o jurídicas; de naturaleza pública o privada.
	<u>Usos y costumbres:</u> pautas de comportamiento que sigue una población en su vida cotidiana y en sus relaciones con otros miembros de la sociedad donde están inmersos, en un momento histórico y territorio determinado.
	<u>Bienestar social:</u> comprende los bienes intangibles no mercantiles que inciden directamente en la calidad de vida de las personas: tranquilidad, seguridad, satisfacción, clima social.
	<u>Institución:</u> se puede entender como una estructura social, con normas y procedimientos, socialmente aceptados para orientar la conducta de la sociedad un momento histórico y territorio determinado, cuya finalidad es alcanzar las metas para la cual fue creada. Comprende las instituciones de tipo gubernamental que buscan el bien común de la sociedad.  La concordancia entre la gestión institucional y los intereses del grupo humano que se beneficia de esa gestión incidirá en la confianza que esos grupos humanos establezcan con sus instituciones. Entre mayor sea la confianza que el grupo representado tenga hacia su institución esta ganará legitimidad frente a él.
<u>Servicios sociales y públicos:</u> involucra todos los servicios que una población requiere para conservar y reproducirse material e intelectualmente y, los requeridos para satisfacer la necesidad alimentación y evacuación de los residuos que genera en su vida cotidiana.	<u>Político - organizativo:</u> comprende las organizaciones sociales que se estructuran con fines político – partidista, las de carácter comunitario, cívico, religioso, gremial, ambiental. Sin desconocer que también buscan el bien común de la sociedad el énfasis de su acción se da hacia el grupo de personas que hacen parte de sus respectivas organizaciones.
	<u>Servicios sociales y comunitarios:</u> comprende de los servicios de salud, educación, recreación, vivienda; los recursos materias – infraestructura, dotación -, humanos, técnicos y presupuestales necesarios para que la población acceda y satisfaga sus necesidades en esos campos.
<u>Movilidad:</u> capacidad de cambiar una carga física, humana o de otra naturaleza, de un lugar a otro.  <u>Conectividad:</u> se entiende como la integración entre los lugares de residencia, trabajo y servicios personales, financieros o de otra índole, por medio de la red vial y los medios de transporte, según sean las condiciones del desarrollo económico, social y cultural de la sociedad.	<u>Servicios públicos domiciliarios:</u> estos incluyen las redes de los sistemas de acueducto, alcantarillado, gestión de residuos, energía, telecomunicaciones.
	<u>Infraestructura vial:</u> se entiende como las obras construidas por los seres humanos, con el fin de facilitar la movilidad de transeúntes y vehículos, que requieren desplazarse de un lugar a otro. Estas obras deben garantizar la seguridad de las personas que la utilizan; e incluyen las obras necesarias para garantizar su conservación; y las actividades tendientes a su mantenimiento.
	<u>Los medios de transporte:</u> hacen referencia a las modalidades e instrumentos que las personas naturales y jurídicas utilizan para movilizarse o trasladar cargas de un lugar a otro. Los medios de transporte pueden ser de tracción humana, animal, o con motor, cualesquiera sean las especificaciones técnicas de estos últimos o las características de la fuerza animal que empleen.
	<u>Planeamiento urbano – regional:</u> se entiende como el ordenamiento de los elementos que hacen parte de un territorio, el cual debe servir para encauzar las actuaciones políticas, administrativas y técnicas que se ejecuten en ese territorio, con el fin de garantizar bienestar y calidad de vida para su población y el crecimiento económico de la región.
<u>Estructura urbano – regional:</u> Forma,	<u>Asentamientos humanos:</u> conglomerado poblacional ubicado en un territorio

COMPONENTE	ELEMENTOS
funciones y articulación de y entre los elementos presentes en un territorio, entre los cuales se ubican y para el caso, se destacan, los asentamientos humanos, con las demandas de recursos que se requieren para la conservación y reproducción de quienes los definen y habitan.	<p>determinado, que establece entre sí reglas de convivencia, inmersos en un medio natural y socialmente construido. Su estructura está conformada por las edificaciones destinadas para las viviendas; instituciones, instalaciones industriales, comerciales o de servicios; la red vial que les comunica internamente y con los demás conjuntos humanos que hacen parte de la estructura urbano – regional; otros elementos constitutivos del espacio público.</p> <p><u>Vivienda</u>: estructuras destinada para la conservación y reproducción de la especie humana, las cuales deben responder a las condiciones del medio natural y el desarrollo económico y social del momento histórico.</p> <p><u>Espacio público</u>: son áreas libres de edificaciones, destinadas para la recreación activa o pasiva de la población, brindar seguridad a conductores y transeúntes, protección a recursos naturales. Está constituido por los parques, aislamiento de las edificaciones entre sí y de estas con las vías para el tránsito de vehículos o personas, y de los cuerpos de agua, entre otros elementos.</p>
<u>Economía</u> : Disciplina y práctica social mediante la cual los seres humanos administran los recursos naturales o producidos socialmente, para generar riqueza y bienestar para sí y la colectividad.	<p><u>Bienes inmuebles</u>: son todos aquellos objetos que no se pueden transportar de un lugar a otro. Entre otros se consideran bienes inmuebles “Las tierras, edificios, caminos y construcciones de todo género, adheridos al suelo...” artículo 334 del Código de comercio.</p> <p><u>Empleo</u>: se entiende como la actividad laboral que desempeña una persona, de la cual obtiene ingresos monetarios o no monetarios (en especie).</p> <p><u>Ingresos</u>: monto que se reconoce a una persona por el empleo que desempeña, con los cuales puede adquirir en el mercado los bienes y servicios que requiere para su reproducción física e intelectual.</p> <p><u>Presupuestos municipales</u>: están constituidos por los recursos monetarios y no monetarios de los cuales disponen las administraciones municipales para hacer las inversiones y gastos que se requieren para su propio funcionamiento, y para garantizar el bienestar de la población de su jurisdicción.</p>

En la **Tabla 4-23**, se describen los impactos identificados en los componentes anteriormente descritos, más relevantes, originados por las actividades petroleras y no petroleras en la zona del Bloque Cubarral.



**Tabla 4-23 Descripción de impactos – escenario sin proyecto. Componente social, económico y cultural**

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
DEMOGRAFÍA	Dinámica de la población	Migración	<b>Actividades no petroleras:</b>  <b>Agroindustria de palma de aceite</b>  <b>Actividades petroleras:</b>  <b>Contratación laboral</b>	<p>Por el conocimiento que en otras regiones del país tienen sobre el cultivo de la palma de aceite, por iniciativa de los empresarios de ese cultivo o de la misma población trabajadora, a algunas veredas del AID – San José de las Palomas, Quebraditas y Dinamarca, por ejemplo, llega población proveniente del Bajo Cauca antioqueño, del departamento de Córdoba entre otros, para vincularse laboralmente con esta actividad económica.</p> <p>De las cuatro zonas productivas: Norte – Magdalena, norte del Cesar, Atlántico y La Guajira; Centra – Santander, Norte de Santander, sur del Cesar y Bolívar; Oriental – Meta, Cundinamarca, Casanare y Caquetá; y Occidental – Nariño; en el departamento del Meta es donde hay más área sembrada en palma de aceite. (FEDEPALMA)</p> <p>Las proyecciones de expansión del cultivo hasta un millón de hectáreas, los incentivos fiscales dados durante el gobierno del presidente Álvaro Uribe Vélez, las expectativas y posibilidades de sus aplicaciones para el consumo humano, combustibles y otros; permite prever que también habrá mayor demanda de mano de obra y en consecuencia por éste concepto, la migración puede ser creciente.</p> <p>Igual tendencia se presenta con la industria del petróleo. En este caso la población inmigrante llega, en parte, con las empresas contratistas, y otro segmento que se mueve por iniciativa propia. En este caso la motivación es fundamentalmente de tipo económico.</p> <p>Si bien la migración no es de por sí de carácter negativo, incluso se considera que muchos países tuvieron un impulso económico y social significativo con la presencia de este tipo de población, en el caso del AID se considera de carácter negativo.</p> <p>En virtud de las corrientes migratorias se ejerce la mayor presión sobre los recursos naturales; hay incremento en la demanda de bienes y servicios públicos, sociales y comunitarios (vivienda, salud, servicios públicos domiciliarios), que en la actualidad o son apenas suficientes para satisfacer las demandas actuales o son precarios en su calidad y cobertura. (Ver capítulo 3, Dimensión espacial).</p>
		Cambios en la pirámide poblacional		<p>En primera instancia la población que llega para vincularse laboralmente con el cultivo de la palma de aceite y el procesamiento de su semilla está comprendida entre los 18 y los 65 años – PET -, potencialmente con capacidad para reproducirse.</p> <p>Ese potencial y también, el hecho de que los trabajadores inmigrantes pueden llegar con sus grupos familiares o llevarlos una vez se establecen, podría incidir en cambios de la estructura poblacional del medio social receptor. Por lo expuesto la distribución de la población por rangos de edad puede presentar, en primer lugar, ensanchamiento en el rango de edad de la PET.</p> <p>El seguimiento a esos cambios puede hacerse a partir de otros indicadores que se</p>

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
				<p>presentan en el capítulo 3, tablas 3.4.2.15; 3.4.2.15; y 3.4.2.23.</p> <p>Los cambios en la estructura de la población se consideran de carácter negativo porque con el incremento de la PET se puede presentar presión sobre los puestos de trabajo; incidir en el monto de los salarios; en la calidad y cobertura de los servicios sociales, comunitarios y en los públicos domiciliarios.</p>
CULTURA	Relaciones sociales	Conflictos entre pobladores, con la empresa y otras instituciones públicas y privadas	<b>Actividades petroleras:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación laboral.</li> <li>✓ Gestión operativa de contratistas.</li> <li>✓ Captación y uso del agua.</li> </ul>	<p>Durante las reuniones de información y los talleres para la identificación de impactos y enunciado de medidas hechas entre noviembre y enero de 2012, varios pobladores manifestaron su inconformidad frente a asuntos relacionados con la contratación laboral.</p> <p>Las quejas, germen de conflictos en tanto no encuentran respuestas a sus reclamaciones las plantearon de manera explícita en San Cayetano, Santa Rosa, Quebraditas, Montebello, El Encanto, Santa Bárbara, Vegas del Guayuriba, - ver capítulo 3, numeral 3.4.2.1 y anexo actas taller de impactos. (ver <b>Anexo 8</b>)</p> <p>En esos sitios las reclamaciones fueron del siguiente tenor: contratación de personal inmigrante, venta de cupos laborales, demora en la asignación de cupos, desacuerdo con la intermediación de ASOJUNTAS y de una entidad privada – Vegas del Guayuriba.</p> <p>El descontento manifiesto, el cual puede derivar en situaciones de conflicto podría atenderse mediante un sistema de información continuo y oportuno respecto a la forma, tiempos, asignación de cupos por veredas, por ejemplo.</p> <p>Otra fuente de conflicto latente en unos casos y manifiesto en otros, tiene relación con la captación y uso del agua con fines industriales. La causa más inmediata es la percepción, generalizada en la población del AID, de la reducción del recurso hídrico.</p> <p>Durante las reuniones informativas y los talleres de impactos hechas con pobladores que residen en las veredas comprendidas dentro del Bloque Cubarral, fueron una constante las quejas por la desaparición de nacederos, reducción o pérdida de agua en los aljibes, jagüeyes, caños; todo ello por la explotación petrolera.</p> <p>En tanto el conflicto se soporta en la percepción de la población procede actuar en esa dirección, ubicar e informar a la población respecto a la veracidad de su percepción o bien, a las causas que generan ese comportamiento del recurso hídrico.</p>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Actividades petroleras</li> <li>✓ Manejo y disposición de residuos líquidos a corrientes superficiales</li> </ul>	<p>En la vereda Vegas del Guayuriba de Villavicencio; en Quebraditas y San José de las Palomas de Acacias, especialmente pero no de manera exclusiva, hay descontento por el vertimiento de aguas de producción hacia el Río Guayuriba.</p> <p>Un medio para regular la situación de descontento e impedir que se transforme en conflicto que impida la realización de proyectos de Ecopetrol – Apiay o Castilla y Chichimene, es mediante el establecimiento de un sistema de información regular y</p>

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
				sistemático sobre los resultados de los monitoreos de las aguas de producción.
			<b>Actividades no petroleras:</b>  ✓ Extracción de materiales de construcción.	En la vereda Vegas del Guayuriba es manifiesto el conflicto con las empresas que extraen material del Río Guayuriba especialmente, por el tránsito diario e intenso de vehículos de carga pesada que contaminan el ambiente con ruido y partículas.
	Expectativas y percepciones	Generación de expectativas	<b>Actividades petroleras:</b>  ✓ Contratación laboral ✓ Manejo y disposición de residuos líquidos por Pozos de reinyección.	<p>La escala salarial de Ecopetrol S.A. hace que la población mantengan expectante ante la posibilidad de ocupar alguno de los cargos demandados para la producción o en cualquiera de las áreas complementarias o conexas con ella: vigilancias, servicios generales, transporte, etc.</p> <p>Ese comportamiento se califica de carácter negativo porque no siempre, las expectativas de la población se realizan en el tiempo estimado por ella y así, se inicia la generación de conflictos.</p> <p>Procede en éste caso reforzar la información hacia la población en cuanto a los tiempos probables para su contratación laboral y revisar los procedimientos que actualmente utilizan para la rotación e intermediación laboral.</p> <p>El proyecto de Pozos de reinyección en operación genera expectativas entre la población porque les plantea una alternativa para reducir los vertimientos en los ríos Acacias y Guayuriba. Consecuentes con esa posición la expectativa es hacia la apertura de nuevos pozos de esta naturaleza.</p>
	Usos y costumbres	Cambios en los usos y costumbres	<b>Actividades no petroleras:</b>  ✓ Agroindustria de la palma de aceite.	<p>Durante el trabajo de campo que realizó SGI entre octubre 2011 y enero de 2012 se observó la presencia de población inmigrante que llegó para vincularse laboralmente en los cultivos de palma de aceite.</p> <p>Esa población proviene de departamentos de la costa atlántica, productoras de palma de aceite, o del bajo Cauca antioqueño, donde tienen prácticas culturales diferentes a la población receptora que aun cuando también inmigrante o hijos de tales, es oriunda de departamentos como Cundinamarca, Santander y Tolima.</p> <p>Ese encuentro podría derivar en cambios de los patrones culturales tanto de la población inmigrante como de la receptora, con consecuencias que en algunas de sus manifestaciones pueden ser de carácter negativo.</p>
	Dinámicas del bienestar social	Cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social.	<b>Actividades petroleras:</b>  ✓ Perforación y mantenimiento de pozos. ✓ Extracción y transporte de fluidos línea o carrotanque. ✓ Recolección y tratamiento de	<p>La contaminación por ruido, partículas, la inseguridad por la frecuencia y velocidad del tráfico vehicular, son hechos que en expresión de algunos pobladores les impide disfrutar de sus actividades cotidianas, y también le restringe el uso de balnearios naturales.</p> <p>En ese sentido se expresaron algunos pobladores de las veredas El Encanto durante el taller para la identificación de impactos, La Esmeralda, Santa Bárbara, en las reuniones de información. Para algunos de ellos la mejor opción es que les compraran sus propiedades porque por esas circunstancias el sitio perdió condiciones como lugar de residencia.</p> <p>Este impacto es de significancia ambiental alta porque está afectando la calidad de</p>

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
	Institucional	Confianza en la gestión institucional pública o privada	hidrocarburos.	vida de la población.
			<b>Actividades no petroleras</b>	Las inversiones hechas por las administraciones municipales en construcción o adecuación de vías fortalecen las relaciones de confianza entre gobernantes y gobernados, en tanto ese tipo de ejecuciones hacen parte de sus funciones.
			✓ Adecuación de vías	La delegación que Ecopetrol hace a terceros para que realice diversas tareas de la operación como también, de programas o proyectos relacionados con el área social, hace que la relación que la población tiene con Ecopetrol esté intermediada por esos contratistas. Aun cuando hay directrices de Ecopetrol para orientar las relaciones laborales, la protección de los recursos naturales, la gestión de los residuos sólidos y líquidos de origen industrial, los contratistas actúan de conformidad con sus propios reglamentos y puntos de vista. Un ejemplo de esa situación se presenta con la gestión de residuos sólidos, para los cuales cada empresa utiliza las convenciones de sus respectivas empresas y no las de Ecopetrol – colores de los recipientes para depositarlos.  En ese contexto, cuando la población observa contravenciones no identifica de manera clara cuál es el canal para interponer la queja o a quién dirigirse, si al mismo contratista o a Ecopetrol. Esa confusión se expresa en el lenguaje cotidiano porque laboralmente se identifican con el contratista y no con Ecopetrol.
			<b>Actividades petroleras</b>	En otros casos, cuando presentan sus quejas en el área social de Ecopetrol se han encontrado que el contratista ya no tiene vínculos comerciales con la Empresa y su queja queda sin solución.  Sobre ese tema, un grupo de personas que asistieron al taller para la identificación de impactos, mencionó cómo un contratista transportó de manera inadecuada unos residuos sólidos industriales, pero la reclamación que presentaron verbalmente a un funcionario de la Empresa no fue atendida porque no era de su área.  La falta de confianza frente a las instituciones se manifiesta en el campo laboral. En la vereda La Unión, durante el taller para la identificación de impactos, un grupo de pobladoras expresaron su desesperanza porque una queja, justificada y probada, no había sido atendida ni por Ecopetrol ni por el contratista.  El resultado de esa y otras situaciones de similar naturaleza es la pérdida o menoscabo de confianza en la gestión tanto de Ecopetrol como de los contratistas; opinión que también se extiende hacia CORMACARENA.
			✓ Manejo y disposición de residuos sólidos	Por el conocimiento directo como trabajadores con alguno de los contratistas de Ecopetrol S.A., o bien como residentes en alguna de las veredas, una opinión generalizada es la desconfianza frente a la gestión que hacen con los residuos sólidos de origen industrial. En la vereda Patio Bonito fue manifiesta la incredulidad en cuanto a la gestión de esos

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
				residuos. En opinión del presidente de la JAC el rebosamiento de las piscinas para los cortes de perforación se presenta por negligencia de los operarios o por presiones para incrementar la producción.
			✓ Captación y uso de agua	<i>Al margen de que la percepción que la población tiene de la reducción de los volúmenes de agua en los recursos hídricos tenga respaldo técnico o no, esa posición que para buena parte de la población es cierta, se presenta por la explotación petrolera y debilidad en el seguimiento y control por parte de CORMACARENA.</i>
	Político - organizativo	Cambio en la dinámica de las organizaciones sociales: gremiales, comunitarias, cívicas; públicas o privadas.	<b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral	La relación directa de las JAC en el proceso para la contratación laboral: Elaboración de listas; Distribución de cuotas laborales intra e inter veredal; Asignación o elección de quienes pueden ocupar los puestos de trabajo demandados; La resolución de conflictos personales por las sindicaciones respecto al manejo en esa intermediación laboral, puede incidir en el desvío de la atención sobre asuntos que por definición son competencia de éste tipo de organizaciones comunitarias.
SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Servicios sociales y comunitarios	Modificación de la demanda sobre servicios sociales	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite  <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación de personal	La llegada de población inmigrante puede incrementar la demanda por servicios sociales como el de la salud, especialmente en las veredas donde hay mayor concentración de los cultivos de palma africana, que son las más alejadas de las cabeceras municipales.  Ese hecho puede incidir en detrimento de la calidad de vida tanto de la población receptora como de la población inmigrante por la precariedad de la infraestructura, de los recursos humanos para atender las necesidades en salud, y el servicio de ambulancia.  Según precisan en documentación del municipio de Acacias – ver capítulo 3 -, los puestos de salud son atendidos por un auxiliar de enfermería y en ninguna vereda cuentan con el servicio de ambulancia.  La presión sobre los servicios sociales, en particular el de salud, dada por la población inmigrante que llega con contrato laboral o se aproxima al área para buscar una oportunidad, es diferente según sea la condición que se anota.  Quienes llegan con vínculo laboral generalmente pueden disponer de los servicios del régimen contributivo que en teoría ofrece mejores condiciones para la población que está adscrita a ese régimen.  El impacto se puede presentar por quienes llegan sin vínculo laboral quienes, hipotéticamente, demandarán servicios del régimen subsidiado al cual está vinculada el mayor porcentaje de la población residente en el AID. (Ver capítulo 3, numeral 3.4.2.4, tabla 3.4.2.27).
		Modificación	<b>Actividades no</b>	Entre los indicadores del desequilibrio entre la oferta y demanda de vivienda se

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
		en la oferta y demanda de vivienda	<b>petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación de personal	<p>cuentan: las personas u hogares que residen en cuartos; y el número de viviendas construidas en materiales transitorios, en tanto ese tipo de construcción se presenta como una respuesta rápida a la necesidad de tener una vivienda.</p> <p>En Acacias, el déficit cuantitativo de vivienda es de 70 unidades (ver tabla 3.4.2.29); en Castilla en 2011 (información SISBEN) 60 de los 497 hogares, unipersonales o con otra conformación, residían en cuartos y en Guamal, en esa misma condición había 48 de 185 hogares. (Ver tablas 3.4.2.33 y 3.4.2.38).</p> <p>En términos económicos el desequilibrio en la oferta y demanda de vivienda se expresa en el incremento de los cánones de arrendamiento. De esta situación no se tiene información cuantificada pero si testimonial.</p> <p>Algunos pobladores de la vereda San Agustín manifestaron que ese comportamiento se observa en su misma vereda, límites con la vereda Las Violetas, en esa como también en las cabeceras municipales de Acacias, Castilla la Nueva y Guamal.</p>
		Alteración en la calidad de la vivienda	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite	<p>Por medio de las estadísticas y la observación directa se tiene conocimiento de viviendas en el AID, que por los materiales que tienen en sus muros y pisos se pueden catalogar como tugurios. Algunas de ellas, por tener pisos en tierra clasifican a quienes las ocupan en condición de pobreza (NBI).</p> <p>Con base en la información del SISBEN se identificaron 19 viviendas ubicadas en el AID de Acacias cuyos cerramientos están hechos con zinc, cartón u otros materiales similares, pisos en tierra; la misma condición presentan 28 viviendas del AID de Castilla, y 1 de Guamal (Ver capítulo 3, numeral 3.4.2.3 Dimensión espacial. Tablas 3.4.2.28; 3.4.2.32; 3.4.2.37).</p> <p>Durante el trabajo de campo se observó que en San José de las Palomas hay viviendas que reúnen esas condiciones, todas ellas ocupadas por población inmigrante vinculada laboralmente en los cultivos de palma de aceite.</p>
		Cambios en las condiciones de salud	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Tránsito vial (carga y pasajeros). ✓ Agroindustria de la palma de aceite. ✓ Extracción material de construcción. <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Manejo y disposición de residuos líquidos	<p>Las probabilidades de que la población no pueda gozar del pleno bienestar en sus dimensiones física, mental, emocional y social pueden configurarse por :</p> <p>La ocurrencia de accidentes.            El manejo de agroquímicos, ejercicios repetitivos para la cosecha de la palma de aceite.            El tránsito de vehículos de carga en la vereda Vegas del Guayuriba que circulan por el área donde hay mayor concentración de vivienda y la escuela.            Además de la probabilidad de accidentes, la población infantil y adulta está expuesta a la contaminación por ruido y partículas, los dos agentes que pueden afectar su salud.</p> <p>En cuanto a las actividades petroleras la población puede tener afecciones en su salud por la mala disposición de los residuos sólidos – la vara, por ejemplo -, en donde hay condiciones para que proliferen vectores de diverso tipo.</p>



COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
			a corrientes superficiales. ✓ Manejo y disposición de residuos sólidos.	<p>Al respecto cabe señalar que en el informe de morbilidad de Acacias, ubican entre las 10 primeras causas el dengue clásico; además de las que tanto allí como en los otros municipios del AID y el resto del país ocupan los primeros puestos en ese cuadro de morbilidad: las infecciones respiratorias agudas, IRA; y las enfermedades diarreicas agudas, EDA.</p> <p>En cuando a la disposición intencional – vertimientos a los ríos Acacias y Guayuriba, hay sectores de población especialmente en las veredas Patio Bonito, La Esmeralda, La Unión, que manifiestan la ocurrencia de enfermedades de la piel y alteración del sabor de los peces por esas aguas de producción.</p> <p>Esa convicción permanecerá hasta tanto Ecopetrol S.A. no demuestre que:            Sus contratistas gestionan de manera adecuada los residuos líquidos y sólidos de origen industrial.            Que no hay relación directa entre el estado de salud de la población y esos vertimientos o disposición de residuos sólidos.            Que hay prácticas sociales que pueden estar afectando las condiciones de salud por deficiencias en el saneamiento básico. (Ver capítulo 3, dimensión espacial, y tablas 3.4.2.10; 3.4.2.18 y 3.4.2.24).</p>
	Servicios públicos domiciliarios	Cambios en la calidad de la prestación e infraestructura de los servicios públicos domiciliarios.	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite.  <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral.	<p>Por efecto de la migración que motiva esas actividades las dos que se relacionan pueden tener incidencia en cuanto a la calidad y cobertura en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, en especial los de acueducto y alcantarillado.</p> <p>De acuerdo con la información que se procesó para la línea base la cobertura de esos servicios son precarios en las veredas del AID. Así, por ejemplo, en San Isidro de Chichimene, centro poblado próximo a las instalaciones petroleras la cobertura del acueducto es del 17,8% y la eliminación de aguas servidas la hacen por medio de pozos sépticos.</p> <p>En las veredas San Antonio, El Centro y San Lorenzo el acueducto veredal se abastece del Río Humadea; y el de Santa Ana, Santa Bárbara y El Encanto, del Río Orotoy, declarado como ecosistema estratégico y de protección ambiental.</p> <p>Tanto en las veredas de Acacias como en las de Castilla y Guamal los tratamientos de las aguas son precarios o inexistentes, conformando por esto un cuadro que podría derivar en problemas de salud pública por el incremento de población y mayor demanda del servicio de acueducto.</p> <p>La presión sobre los recursos hídricos también se incrementaría porque aún en las veredas que cuentan con acueductos veredales, la población dispone de los nacederos, jagüeyes, caños o ríos como abastecedores del líquido.</p> <p>El sistema de alcantarillado se basa en pozos sépticos y canales a cielo abierto,</p>

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
				manejo que también contribuye a deteriorar las perspectivas en el mediano o largo plazo en cuanto a la salud pública.
MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD	Infraestructura vial y medios de transporte	Cambios en la malla vial	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Adecuación de vías	Alta por los efectos acumulativos en salud, mejores oportunidades de negocios – carros abastecedores -
		Cambios en la disponibilidad y calidad de los medios de transporte	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Adecuación de vías	Las adecuaciones de las mallas viales y la disponibilidad de medios de transporte son condiciones básicas para integrar el mercado interno, una de las metas económicas de todos los gobiernos nacionales, departamentales y municipales.  Aun cuando la red vial es precaria en cuanto a señalización, áreas para el tránsito seguro de peatones, a excepción de la vía que comunica con San José de las Palomas, en general, las restantes se encuentran en condiciones favorables para el tránsito automotor.
	Conectividad	Integración local y regional	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Adecuación de vías. ✓ Tránsito vial [(carga y pasajeros).	Esas condiciones de la red vial favorece tanto la integración entre veredas y de estas con las cabeceras municipales, la departamental y otras regiones próximas a los municipios del AII.
ESTRUCTURA URBANO REGIONAL	Planeación urbano - regional	Cambios en el tamaño de los asentamientos humanos	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite.  <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral	Los cambios en el tamaño de los asentamientos humanos se focalizan hacia los "centros poblados", los cuales por el tamaño de su población no solo demanda mayor asignación de los recursos presupuestales de los municipios sino que también puede conducir hacia el desmembramiento de esos entes territoriales.  Tal es el caso de Acacias con los centros poblados San Isidro de Chichimene – influencia de la industria petrolera –, Quebraditas, Dinamarca y San Lorenzo por la agroindustria de la palma africana y en el último, otras actividades económicas.  La tendencia del crecimiento de esos centros poblados puede ser creciente toda vez que están relacionados con actividades económicas con proyecciones de expansión en un plazo no menor a veinte años.  La crisis Conformado el centro poblado su estancamiento o decrecimiento dependerá del comportamiento del factor que lo hizo crecer, para el caso, la agroindustria de la Palma de aceite cuya proyección es creciente.
		Expansión de los servicios sociales y públicos	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite.  <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral	De la probable expansión de los centros poblados se deriva la necesidad que tienen las administraciones de atender a su población para que satisfagan necesidades básicas que garanticen su calidad de vida y extender los sistemas y redes de los servicios sociales y públicos domiciliarios.  Por esa vía habrá mayor presión sobre las administraciones municipales, las cuales deberán hacer un ejercicio eficiente en el manejo de sus presupuestos.
		Aplicación de la normatividad	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite.	En los dos casos la aplicación de la normatividad tiene relación con el control y seguimiento sobre el uso de recursos naturales y disposición de residuos.
				Tanto la agroindustria de la palma de aceite como la industria petrolera, requieren del

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
			<b>Actividades petroleras:</b> ✓ Captación/uso del agua	<p>agua para sus procesos productivos como también, disponer de ella una vez cumpla su función en los respectivos ciclos de producción.</p> <p>En cuanto a la agroindustria de la palma de aceite, durante el ejercicio para la identificación de impactos <i>sin</i> proyectos, quienes eligieron esa actividad económica para su análisis identificaron que esta producción también requiere grandes cantidades de agua y que en ella la autoridad ambiental no ejerce el debido control.</p> <p>También se debe tener en cuenta la aplicación de la normatividad en cuanto al ordenamiento de los centros poblados y las que aplican para regular su probable expansión, contenidas en los respectivos EBOT o EOT de los municipios del AII.</p> <p>Si bien es importante la aplicación de las normas que regulan el crecimiento de los centros poblados, los habitantes no identifican esta necesidad, pese a las evidencias de los requerimientos de control: manejo de los establecimientos públicos, contaminación auditiva, por ejemplo.</p>
ECONOMÍA	Bienes inmuebles	Cambios en el precio de la tierra	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agroindustria de la palma de aceite. <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles.	<p>El valor de los bienes se establece por el capital necesario para producirlo – capital variable, capital fijo, costos financieros, etc -. y los términos de la oferta y la demanda del mismo que puede distorsionar el precio de los bienes – costo de oportunidad, de monopolio.</p> <p>Cuando el bien que se ofrece en el mercado no es el resultado de un ciclo de producción, otros factores intervienen en la fijación de su precio: su localización; la infraestructura vial; la disponibilidad de agua; la calidad del suelo según sea el uso que se le quiera dar; la distancia a centros de mercado o producción, entre otros factores.</p> <p>En el caso de los predios comprendidos dentro del AID se conjugan todos los factores antes mencionados. Por la proyección y ubicación del Meta como primer productor de palma africana, especialmente las tierras de las veredas San José de las Palomas, Quebraditas, Dinamarca y San Lorenzo, son demandadas por la paulatina concentración de ese cultivo en ellas.</p> <p>El valor que esas tierras adquirieron por esa demanda se incrementa con las inversiones de capital público hecho para construir, adecuar o mantener la infraestructura vial por un doble efecto: la irradiación del capital invertido hacia las tierras e inmuebles que se encuentran en su radio de acción y, el mejoramiento de la conectividad de esos predios con los centros de mercado o producción.</p> <p>Esa dinámica del mercado de tierras tiene para la población residente en el AID un doble efecto: positivo para quienes son propietarios y desean vender su propiedad por la elevación del precio que en condiciones pacíficas se deriva del incremento de la demanda; un efecto negativo para la población sin tierra porque al elevarse su precio se reducen sus posibilidades para adquirir un predio.</p>
		Cambio	<b>Actividades no</b>	El establecimiento de la agroindustria de la palma de aceite ha transformado el paisaje

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
	Empleo e ingresos	vocación económica	<b>petroleras:</b> ✓ Cambio en la vocación económica.	<p>de la producción agropecuaria en una región donde, con diversos grados de intensidad, había variedad en esa producción.</p> <p>Ese cultivo y sus proyecciones de expansión podrá expresarse en el predominio de ese monocultivo, con las consecuencias sociales y económicas que ello conlleva.</p>
		Cambios en la capacidad adquisitiva de la población	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Adecuación de vías. <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral.	<p>La contratación para la adecuación de vías, si bien son trabajos con duración aproximada de un año son frecuentes lo cual modifica su impacto en el medio socioeconómico que se trata.</p> <p>En el otro extremo se encuentra la contratación para la industria del petróleo, rotativos, que al igual que la adecuación de vías también demanda en lo fundamental, mano de obra no calificada, con la diferencia de que en esta los salarios pueden ser de mayor cuantía.</p> <p>En uno y otro caso la obtención de ingresos relativamente de manera regular mejora la capacidad adquisitiva de la población, impacto que adquiere mayor importancia si se tiene en cuenta que más del 50% de la población rural tiene predios con tamaños inferiores a la UAF. (Ver capítulo 3, dimensión económica).</p>
		Modificación en la dinámica del empleo	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Adecuación de vías. ✓ Agroindustria de la palma de aceite. <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral.	<p>La ganadería, aun cuando es importante en tanto su producción integra mercados locales, regionales y nacionales no demanda mano de obra por tratarse de una producción extensiva.</p> <p>Caso contrario sucede con las actividades que se relacionan, una por la frecuencia en la contratación – adecuación de vías –, la palma de aceite por su capacidad de absorción – 23.5 empleos directos por hectárea –, y la industria petrolera por la cuantía de los ingresos salariales.</p> <p>La dinámica de estas actividades se irradia hacia otros sectores de la economía como es el comercio de bienes y servicios.</p>
		Modificación en el costo de vida	<b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral.	<p>En el AID de los Campos Castilla – Chichimene, como sucede en otras zonas petroleras se da un incremento constante y creciente del costo de vida, en todos los artículos de la canasta familiar.</p> <p>La idea de que los salarios petroleros son siempre y para todas las personas que de manera transitoria o permanente se vincula a la industria del petróleo, son altos es la causa inmediata de ese comportamiento.</p> <p>El impacto es negativo para la población del AID porque no todos tienen los salarios de esa industria pero el incremento en los precios si les aplica. En ese sentido se pronunciaron en las reuniones de información y los talleres para la identificación de impactos.</p> <p>Ante esa situación su propuesta es solicitar ante las respectivas administraciones municipales que apliquen las normas mediante las cuales pueden regular y controlar</p>

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	ACTIVIDAD EN LA QUE SE PRESENTA	DESCRIPCIÓN
				los precios de los artículos básicos de la canasta familiar, incluyendo los cánones de arrendamiento.
		Cambios en la dinámica de la economía local y regional	<b>Actividades no petroleras:</b> ✓ Agricultura ✓ Ganadería. ✓ Otras actividades pecuarias. ✓ Agroindustria de la palma de aceite. ✓ Comercio de bienes y servicios. ✓ Tránsito vial (carga y pasajeros). <b>Actividades petroleras:</b> ✓ Contratación laboral.	<p>Cualquiera sea el orden de magnitud de las actividades económicas que se relacionan, bien la economía campesina cuya producción está dirigida fundamentalmente hacia el autoconsumo, o la gran hacienda dedicada a la ganadería extensiva y los cultivos de palma de aceite, todas contribuyen a dinamizar la economía local y regional.</p> <p>Si bien la producción de la economía campesina – UAF – satisface total o parcialmente las necesidades de las familias vinculadas a ese tipo de producción, no se puede desconocer su participación en la producción de leche, como es el caso de Guamal. (Ariza, 2009).</p> <p>En ese contexto económico, de las actividades del sector primario a excepción del cultivo de la palma africana y la industria extractiva, la ganadería es la que mayor proyección regional alcanza, tanto con la producción de leche como la de carne que abastece el mercado de Bogotá, D.C.</p> <p>El transporte de carga y pasajeros es en sí otra actividad económica de importancia en el marco de esos mercados locales y regionales, a la vez que hace posible la obtención de las ganancias comerciales de las otras actividades en tanto es un eslabón en la cadena de la comercialización.</p>
	Presupuestos municipales	Cambios de las finanzas públicas municipales	<b>Actividades petroleras:</b> ✓ Perforación y mantenimiento de pozos	<p>A pesar de las reducciones en el monto de las regalías que tendrán los presupuestos municipales de los municipios productores, según lo dispuesto en el nuevo Sistema General de Regalías (Congreso de la República, 2011), estos ingresos seguirán siendo importantes para los municipios productores.</p> <p>No obstante lo anterior es preciso tener en cuenta que según cálculos realizados por la representante del Meta, Marcela Amaya (Amaya, 2012), Acacias, Castilla la Nueva y Villavicencio podrán tener reducciones en sus presupuestos municipales entre el 40 y el 60%.</p>

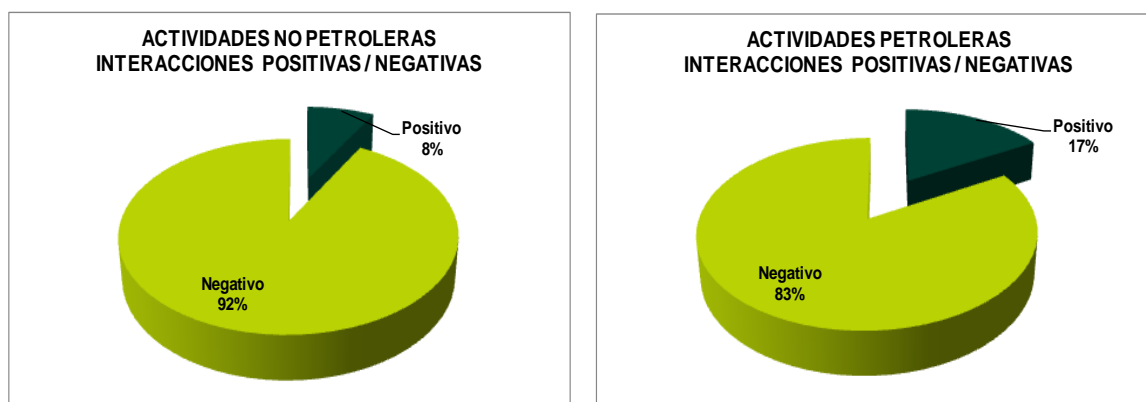
➤ **Componente arqueológico**

Durante la caracterización arqueológica realizada no se visualizaron directamente evidencias patrimoniales, por ninguna de las técnicas empleadas, tales como: revisión de superficies expuestas, noticias de funcionarios de las casas de cultura de los municipios de área de influencia del proyecto; sin embargo algunos miembros de las comunidades entrevistados reportaron presencia de vestigios arqueológicos en el área del proyecto.

Actividades vinculadas a la agricultura y a las obras técnicas asociadas a la expansión petrolera, afectarían probables sitios arqueológicos a escala puntual presente en el Bloque Cubarral. En la ficha que contiene el Plan de Manejo Arqueológico (Capítulo 5) se encuentran los procedimientos que obligatoriamente se deben implementar, por lo menos con dos meses de anticipación del inicio de cualquier tipo obra.

#### 4.2.2.5 Análisis general

Como se observa en la **Figura 4-2**, en las actividades no petroleras, las cuales hacen parte del escenario sin proyecto, los impactos o interacciones negativas en los medios del entorno (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) tienen una proporción del 92%, en cuanto que las interacciones negativas de las actividades petroleras actuales, tienen un porcentaje del 83%. Los impactos positivos representan un 8% en el primer caso y un 17% en el segundo.



**Figura 4-2** Interacciones positivas y negativas totales, actividades no petroleras y petroleras

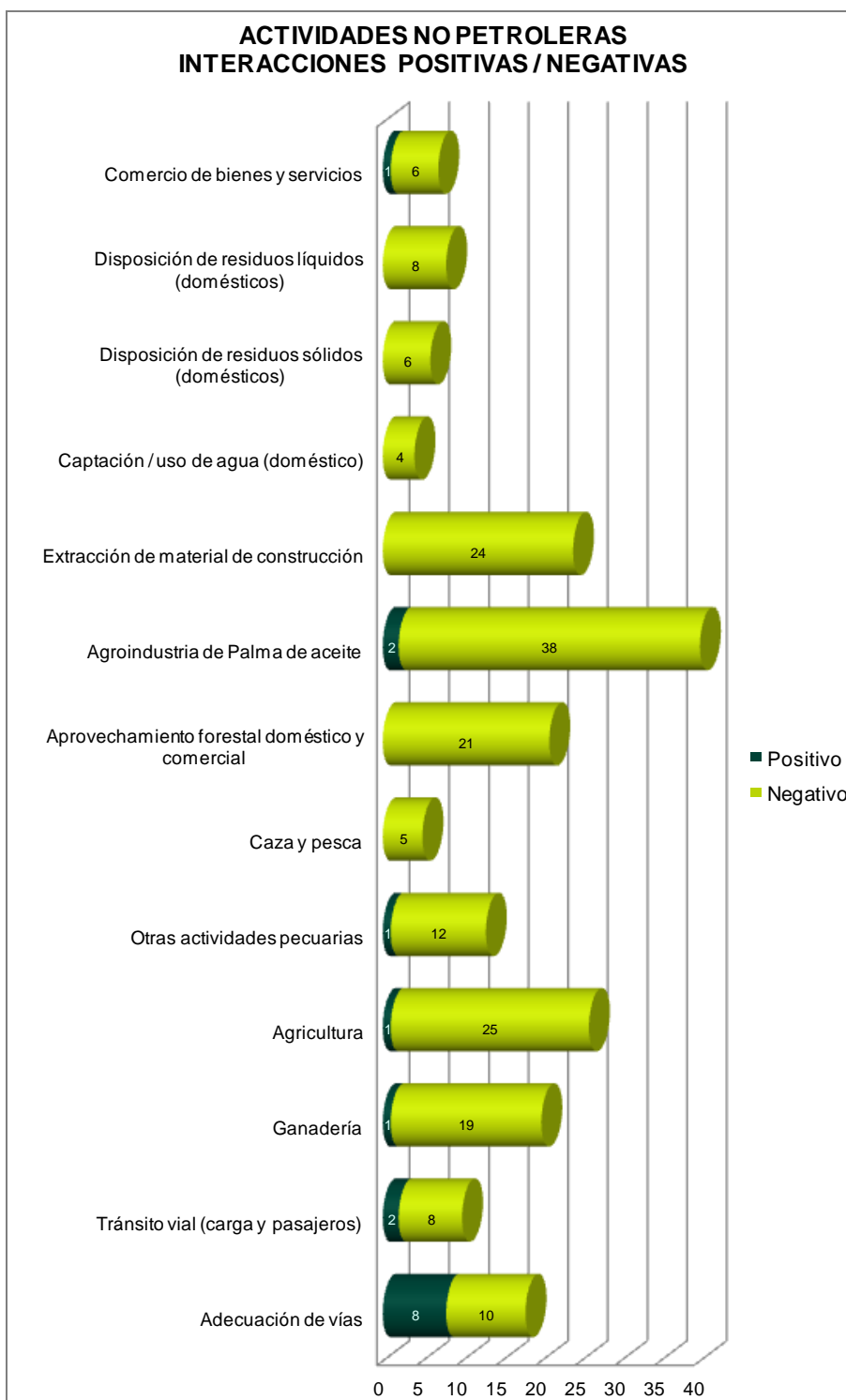
De igual manera, la **Figura 4-3** permite apreciar que la agroindustria de la palma de aceite (la cual incluye desde el cultivo hasta el procesamiento) es la actividad no petrolera más impactante negativamente que se desarrolla en el área del Bloque Cubarral, por presentar la mayor cantidad de impactos, afectando dentro del medio abiótico, la calidad del suelo, del agua y de la atmósfera, en el medio biótico presenta afectaciones a los ecosistemas terrestres y acuáticos, la calidad visual del paisaje dentro del medio perceptual y en algunos de los impactos socioeconómicos se cuentan la migración, el cambio en los usos y costumbres, alteración en la calidad de la vivienda, entre otros.

Las prácticas agrícolas inadecuadas y la intensa extracción de material de construcción (principalmente referida al material de arrastre del Río Guayuriba), representan las actividades que le siguen a la agroindustria, en representatividad de impactos negativos sobre el área del Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene.

La adecuación de vías, por parte del ente territorial o particulares, constituye la actividad que presenta mayor cantidad de impactos positivos, en función del mejoramiento de la estabilidad



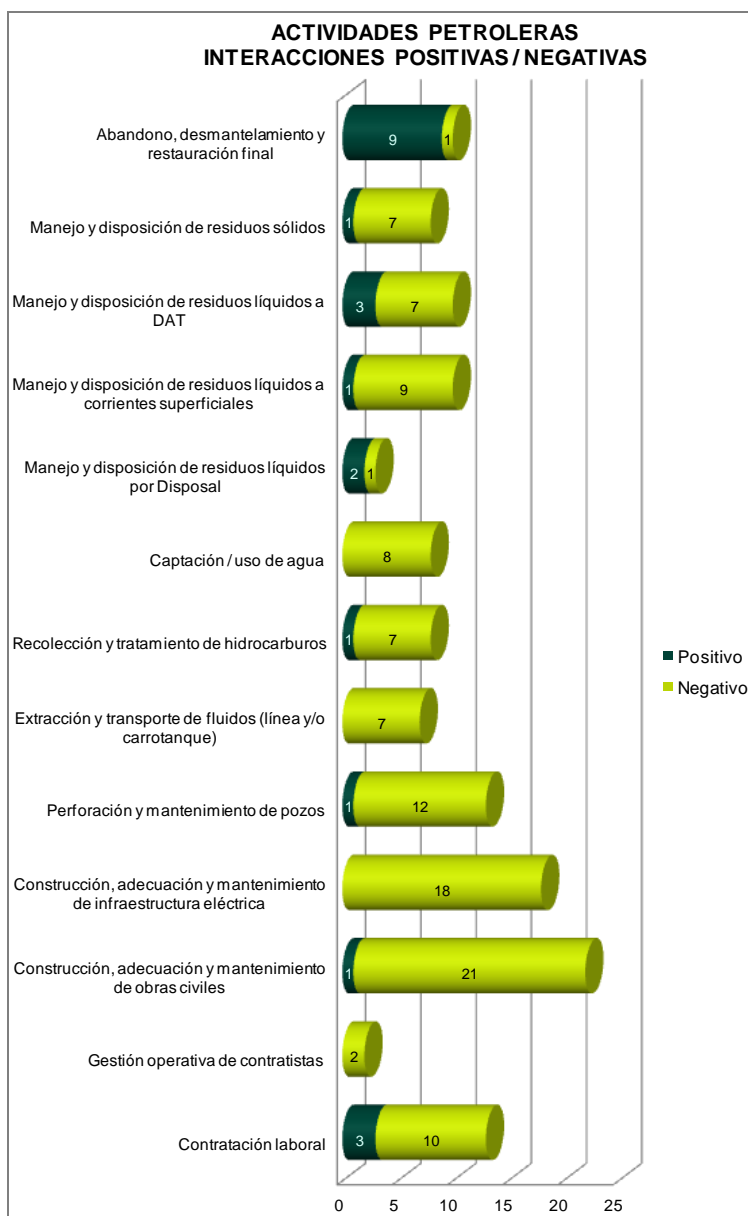
geotécnica, la confianza positiva que se puede generar hacia la gestión institucional y el cambio favorable en la malla vial, primordialmente.



**Figura 4-3 Interacciones positivas y negativas – actividades no petroleras**

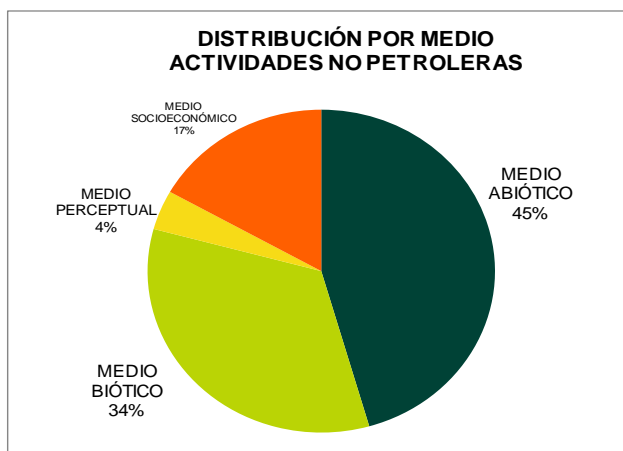
En relación a las actividades petroleras actuales desarrolladas en los campos Castilla y Chichimene, la contratación laboral ofrece impactos positivos, por la oportunidad del incremento en los ingresos de la comunidad que puede hacer parte de la mano de obra no calificada, principalmente, necesaria para la ejecución de las actividades petroleras. El manejo y disposición de residuos líquidos mediante Pozos de reinyección y el ASA, genera impactos positivos en el paisaje y la comunidad tiene expectativas favorables de estos tipos de disposición de aguas tratadas.

Las actividades con mayores interacciones negativas son la construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles y de infraestructura eléctrica, así como la perforación y mantenimiento de pozos; esto es, por los impactos que se generan, por ejemplo, hacia la atmósfera, por la modificación del terreno, ocupación de la ronda hidráulica, el aprovechamiento forestal que se debe realizar, la posible afectación al patrimonio arqueológico, entre otros.



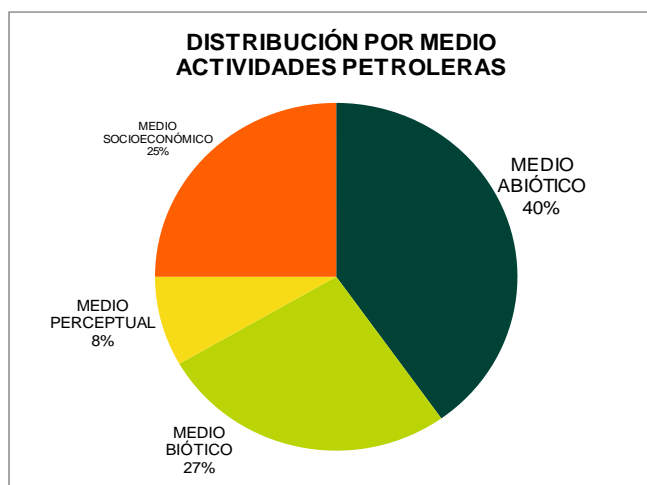
**Figura 4-4 Interacciones positivas y negativas – actividades petroleras**

En las actividades no petroleras se determinó un total de 202 impactos, de los cuales, como se aprecia en la **Figura 4-5**, el 45% (53 impactos) de ellos se presentan en los componentes del medio abiótico, seguido de un 34% (35) sobre el medio biótico, un 17% en el medio socioeconómico (33 impactos) y finalmente un 4% sobre el paisaje.



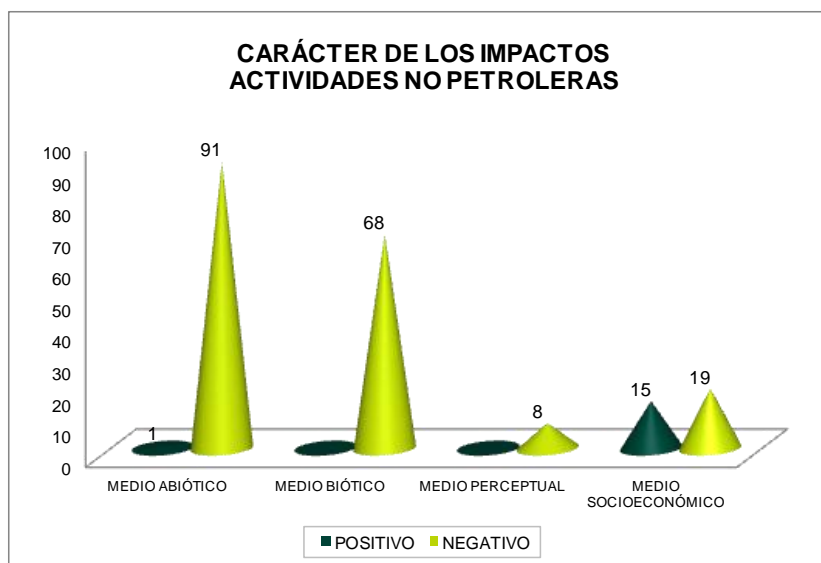
**Figura 4-5 Distribución de los impactos, por medio – actividades no petroleras**

Las actividades petroleras por su parte, registran un total de 132 impactos, de los cuales el 40% se presenta en el medio abiótico (conformado por: geomorfología, suelo, hidrología, hidrogeología y atmósfera), el 27% sobre el medio biótico (ecosistemas terrestres y acuáticos), el 25% en el medio socioeconómico (demografía, cultura, servicios sociales y públicos, movilidad y conectividad, estructura urbano – regional, economía y patrimonio arqueológico) y el 8% restante sobre el medio perceptual (paisaje). Esto se puede apreciar en la **Figura 4-6**.

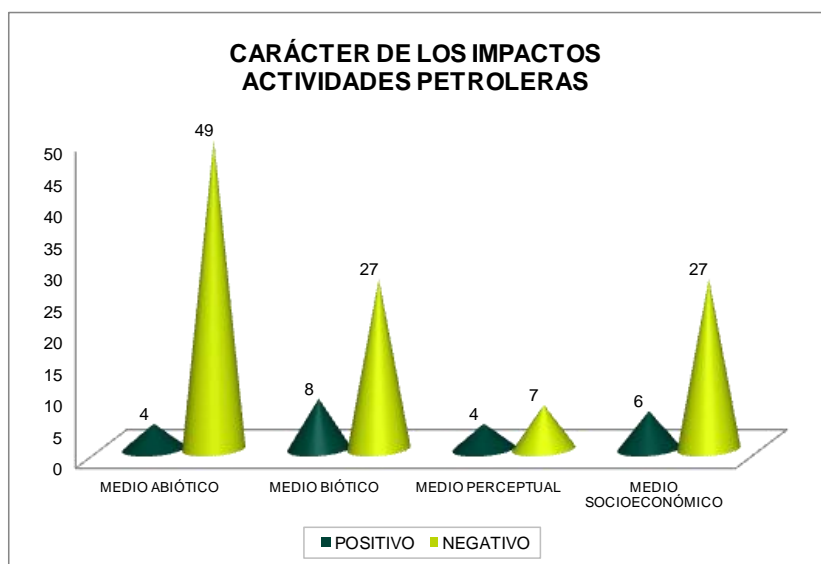


**Figura 4-6 Distribución de los impactos, por medio – actividades petroleras**

Complementariamente a las figuras anteriores, la **Figura 4-7** y **Figura 4-8**, permiten deducir que el medio más afectado negativamente, en el escenario sin proyecto es el abiótico, seguido del biótico, en tanto que las mayores interacciones positivas, se presentan en el medio socioeconómico, en función de impactos como cambio en el precio de la tierra, cambios en la malla vial, cambios en la capacidad adquisitiva de la población, cambios en la dinámica de la economía local y regional, entre otros.

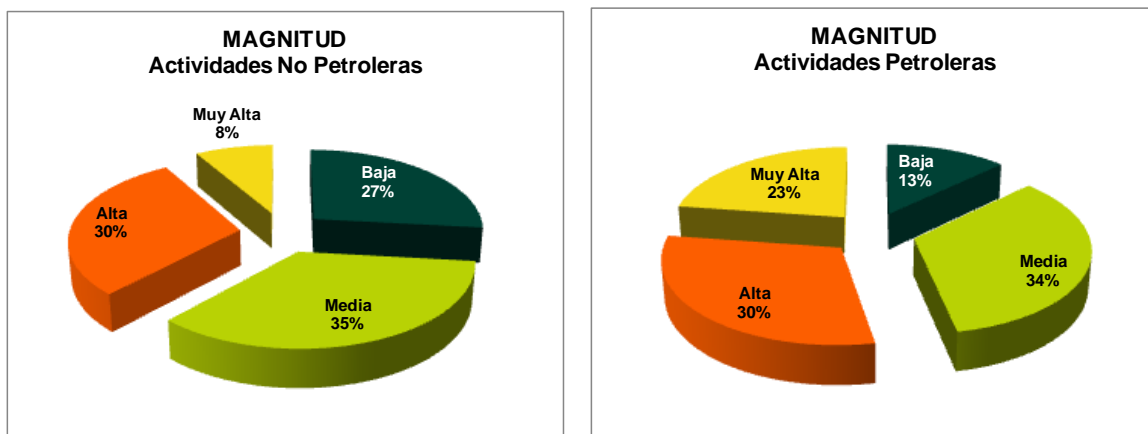


**Figura 4-7** Carácter de los impactos, por medio – actividades no petroleras



**Figura 4-8** Carácter de los impactos, por medio – actividades petroleras

De otro lado, en cuanto a la gravedad de las consecuencias de la alteración producida en los componentes ambientales o sociales del área, por parte de todo el conjunto de actividades actuales, esto es, la magnitud de los impactos, se tiene lo siguiente:

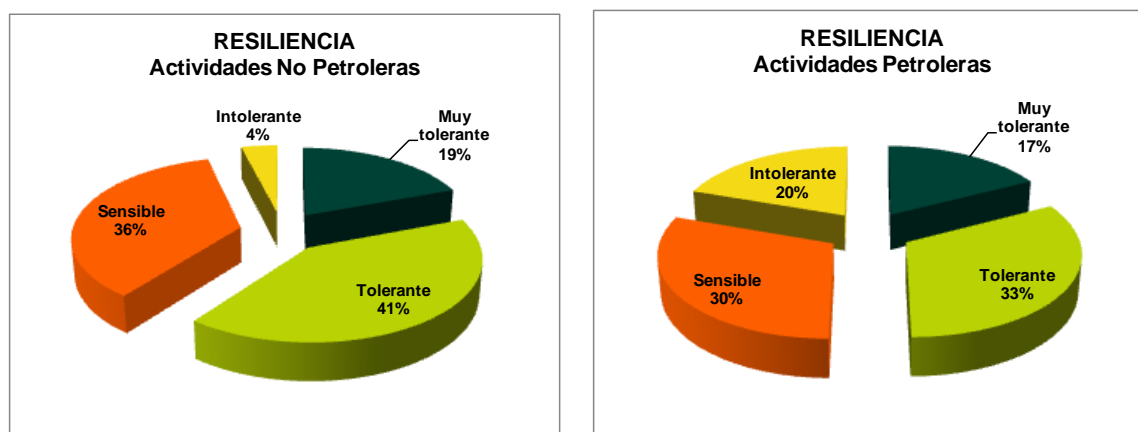


**Figura 4-9 Magnitud de los impactos – escenario sin proyecto**

En ambos casos, actividades no petroleras y petroleras, predomina la magnitud media (35% y 34% respectivamente), es decir el efecto de la mayoría de los impactos no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues sólo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado.

La magnitud “muy alta” se presenta en tercer lugar de importancia en las actividades petroleras, lo cual se traduce en que el 23% de los impactos afecta de manera significativa o grave los ecosistemas o el entorno sociocultural, para lo cual se deberán implementar medidas de manejo adecuadas y efectivas (Capítulo 6).

Otro parámetro de evaluación es la resiliencia, capacidad intrínseca del ecosistema y/o la comunidad receptora, para absorber las perturbaciones generadas por el impacto, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, permitiéndole regresar a su estado original, una vez que la perturbación ha terminado.

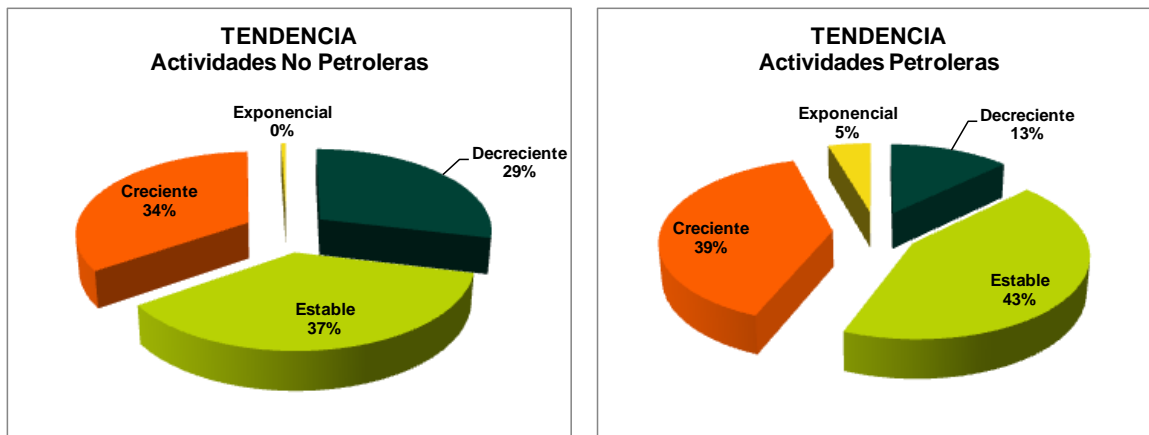


**Figura 4-10 Resiliencia de los impactos – escenario sin proyecto**

Tanto en las actividades petroleras como en las no petroleras, la resiliencia predominante es de naturaleza “tolerante” (ver **Figura 4-10**), lo que significa que en la mayoría de los impactos (41% y 33%) el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo.

En contraste, el 20% de los impactos en las actividades petroleras actuales se considera como “muy sensible” o intolerante, puesto que la manifestación del impacto no desaparece ni es

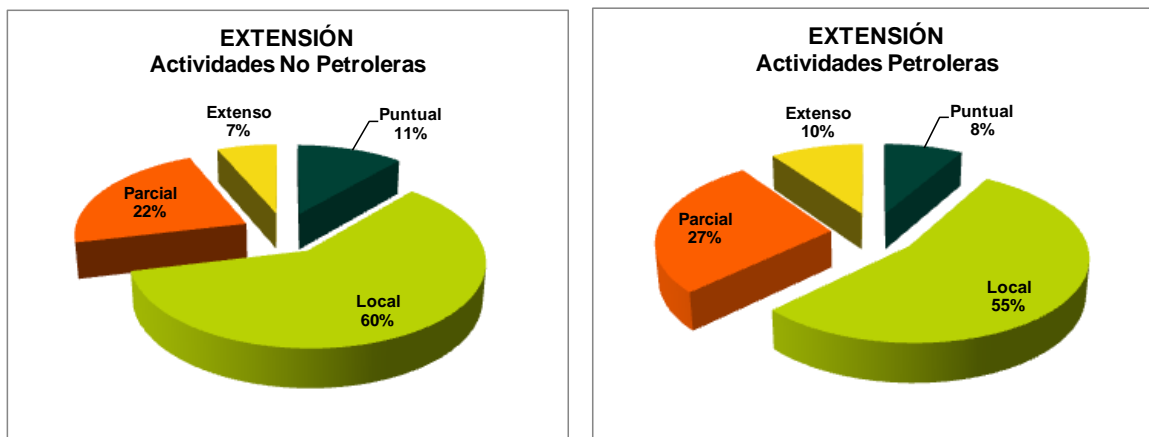
asimilada por el ecosistema y/o la comunidad (especialmente referida a esta última), los efectos se mantienen latentes sin permitir la recuperación total del ecosistema o dejando secuelas significativas en la comunidad. En este aspecto, también se espera la implementación de medidas manejo apropiado y efectivo.



**Figura 4-11 Tendencia de los impactos – escenario sin proyecto**

Como se observa en la **Figura 4-11**, las tendencias sobresalientes en las actividades que se evalúan en el escenario sin proyecto, son la tendencia a ser estable (43% en las actividades petroleras y 37% en las no petroleras) y a ser creciente (39% en las actividades petroleras y 34% en las no petroleras). La tendencia estable se refiere a que el efecto de los impactos calificados, se mantiene constante ya sea en los ecosistemas o en la comunidad, en tanto que la tendencia creciente concierne a cuando efecto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de sus manifestaciones; estos últimos serán objeto de medidas de manejo, en el caso de las actividades petroleras.

En relación a la extensión de los impactos (Ver **Figura 4-12**), se tiene que en las actividades petroleras y no petroleras, más del 50% de los impactos identificados son locales, es decir, los impactos desde el punto de vista biofísico se manifiestan dentro del Bloque, sin salir de él; desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto puede repercutir a nivel de la unidad territorial (vereda).

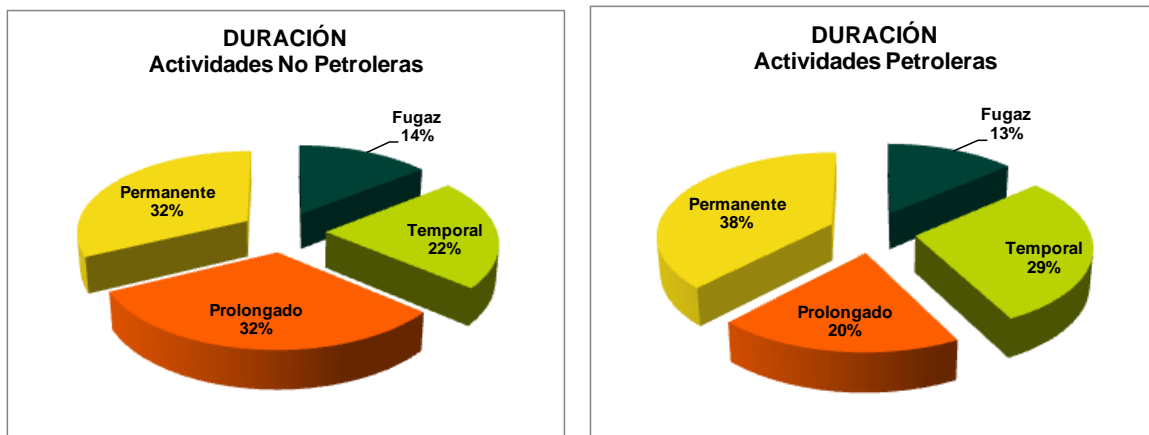


**Figura 4-12 Extensión de los impactos – escenario sin proyecto**

La duración concierne al tiempo de permanencia del efecto o alteración producida por el impacto; en las actividades no petroleras, el 64% se reparte igualmente entre “prolongado” y

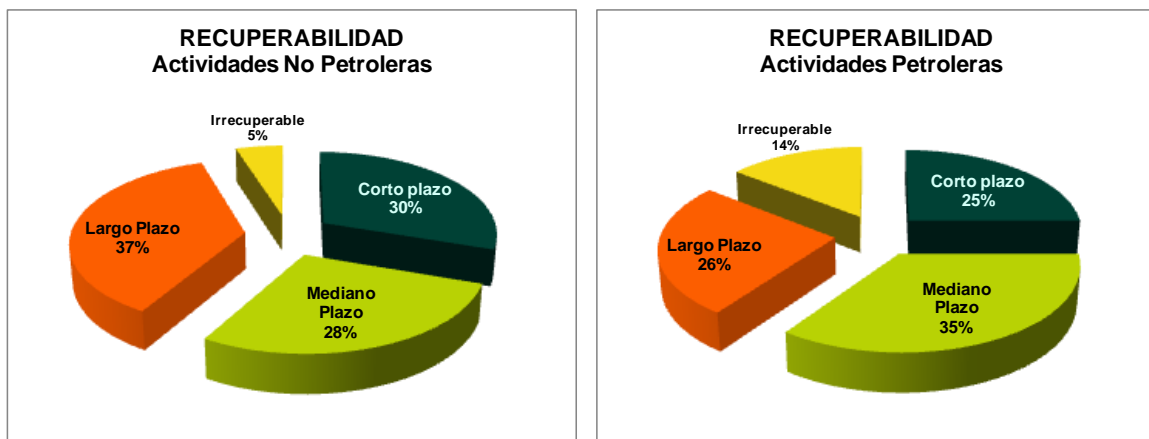


“permanente” (Ver **Figura 4-13**), lo cual presume que los impactos identificados tienen una duración entre uno (1) y más de cinco (5) años. En el caso de las actividades petroleras, el 38% de los impactos es de carácter “permanente”, en función de la duración que lleva hasta el momento la industria en la zona, principalmente.



**Figura 4-13 Duración de los impactos – escenario sin proyecto**

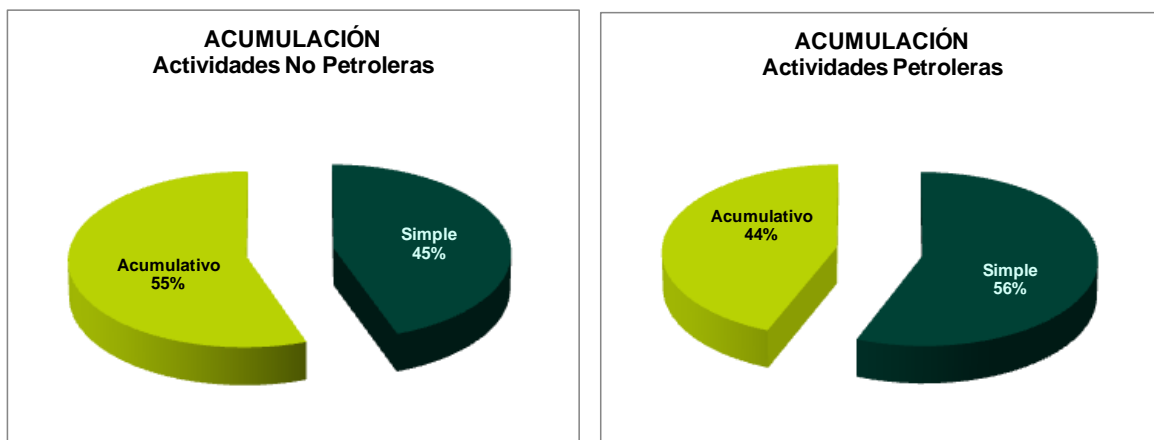
El parámetro de la recuperabilidad que pueda tener los impactos, corresponde al lapso de tiempo que requiere el ecosistema frente a las alteraciones producidas por un impacto, para retornar a sus condiciones originales, con el uso de tecnología. Así, a causa de la falta de oportunidad o interés para la implementación de tecnología adecuada, que permita la recuperabilidad de los impactos, las actividades no petroleras muestran una preponderancia a la recuperabilidad a “largo plazo” (Ver **Figura 4-14**), queriendo decir esta calificación que la recuperación del 37% de los impactos, toma más de cinco (5) años, mientras que en las actividades petroleras, el 35% de los impactos la recuperabilidad se logra entre uno (1) y cinco (5) años.



**Figura 4-14 Recuperabilidad de los impactos – escenario sin proyecto**

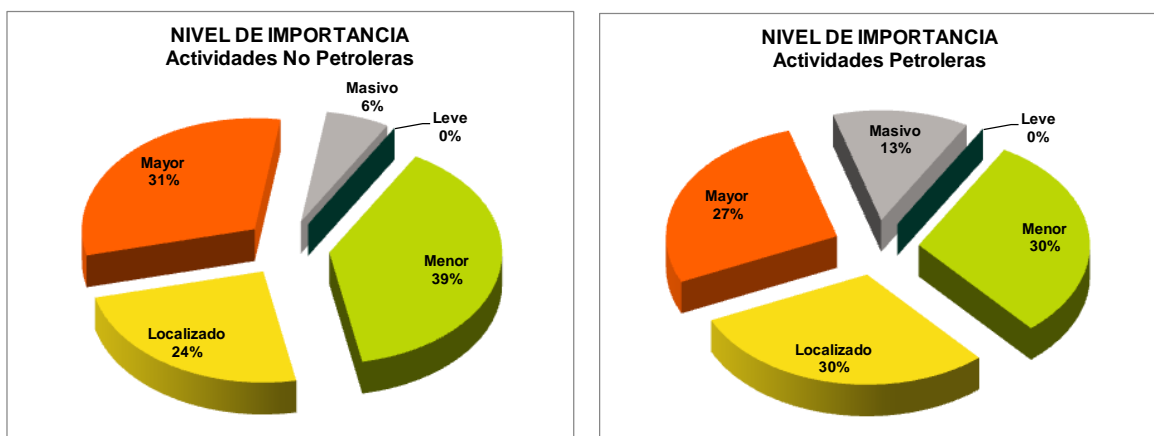
Finalmente, el parámetro de acumulación trata sobre el incremento progresivo del efecto, o la inclusión de efectos sinérgicos ante el hecho que dos o más impactos juntos pueden producir una alteración o cambio mayor que la suma de las unidades por separado. Es posible observar en la **Figura 4-15**, que es muy homogénea la proporción de los impactos simples (actúan por sí solos, el efecto o consecuencia no se combina o se modifica con la interacción con otros impactos) y la de los impactos acumulativos (el efecto o alteración generada por el impacto se incrementa de manera significativa, ante la interacción con otros impactos o efectos), tanto en las actividades no petroleras como en las petroleras.

Las actividades de tan variada naturaleza, presentes en el área de influencia del Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene, hacen que sobre los componentes del entorno surtan efectos sinérgicos, como por ejemplo contaminantes de distintas fuentes (domésticas e industriales) sobre las aguas superficiales y subterráneas, o las afectaciones a la comunidad por diversos actores, entre otros.



**Figura 4-15 Acumulación de los impactos – escenario sin proyecto**

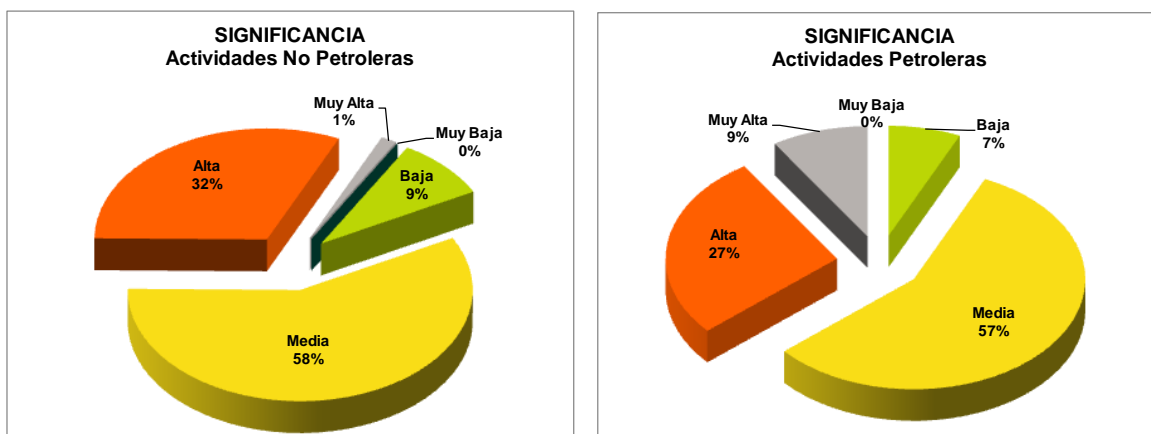
A fin de establecer la jerarquización de los impactos, se determina el nivel de importancia ambiental de cada uno de ellos, a partir de la sumatoria de los siete (7) parámetros anteriormente descritos. Para las actividades no petroleras, tiene mayor representatividad la importancia “menor” con un 39% (Ver **Figura 4-16**), seguida de los impactos de importancia “mayor”, con un 31%. En el caso de las actividades petroleras, el 60% de la importancia de los impactos se reparte equitativamente entre “menor” y “localizado”. En estas actividades también se destaca un 13% de impactos de importancia “masiva”, los cuales deben ser objeto de implementación de medidas de manejo efectivas, que permitan disminuir la importancia, en caso de ser negativos.



**Figura 4-16 Nivel de importancia de los impactos – escenario sin proyecto**

La probabilidad de ocurrencia es la variable que condiciona toda la calificación de los parámetros que determinan la importancia ambiental del impacto, es decir que este parámetro define la importancia o significancia ambiental del impacto, al determinar la probabilidad con la cual se puede presentar, lo cual incide de manera directa en la significancia de la evaluación total de los impactos.

Correlacionando cada nivel de importancia ambiental o consecuencia, con la probabilidad de ocurrencia, se tiene que las actividades no petroleras reportan una significancia “muy alta” en 1% (relacionada primordialmente con la agroindustria de la palma de aceite), “alta” en un 32%, “media” en un mayor porcentaje: 58% y “baja” en un 9%. De igual manera, en concordancia con los niveles de importancia, las actividades petroleras registran una significancia “muy alta” en un 9%, “alta” en un 27%, en un mayor porcentaje significancia “media”: 57% y “baja” en una proporción de 7%.



**Figura 4-17 Significancia de los impactos – escenario sin proyecto**

### 4.3 ESCENARIO CON PROYECTO

El proceso de evaluación de impactos con proyecto, surge de la interacción de las actividades o estrategias de desarrollo que se proyectan para el Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene, con los elementos del entorno. Así, el primer paso a seguir consiste en describir las principales etapas y actividades del proyecto, para luego yuxtaponer éstas sobre los componentes del entorno, en un escenario de implementación proyectado.

#### 4.3.1 Descripción de actividades

Como primera medida, de la **Tabla 4-24** a la **Tabla 4-30** se señala aquellas actividades tenidas en cuenta para la identificación y valoración de impactos, en el escenario con proyecto. Estas actividades hacen parte de etapas que aplican en varios proyectos o estrategias de desarrollo, contemplados para ejecutar en el corto y mediano plazo, en el Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene.

**Tabla 4-24 Relación de actividades vs proyectos – etapa preoperativa**

ETAPA		PREOPERATIVA				
ACTIVIDADES PROYECTOS		SOCIALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRES	CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL	TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene					
	Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene)					
	Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias					
	Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas					
	Ampliación de la Estación Chichimene 100K					
	Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3					
	Construcción de Campamentos Generales de Perforación					
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)					
	Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2					
	Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene					
GESTIÓN DE RESIDUOS	Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA)					
	Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba					
	Pozos de reinyección de Agua					
	Construcción y/o adecuación de ZODMEs					
	Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros					
	Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones					
	Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos					
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando					
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando					

ETAPA		PREOPERATIVA				
ACTIVIDADES PROYECTOS		SOCIALIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRES	CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL	TRABAJO DE TOPOGRAFÍA
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECUBRO)	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando					
	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica					
	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV					
	Reinyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)					
	reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)					
	Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)					

**Tabla 4-25 Relación de actividades vs proyectos – actividades transversales**

ETAPA		ACTIVIDADES TRANSVERSALES										
ACTIVIDADES PROYECTOS		Contratación de personal	Gestión operativa de contratistas	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea	Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales	Generación y disposición de residuos líquidos domésticos	Generación y disposición de residuos sólidos industriales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozos de reinyección	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene											
	Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene)											

ETAPA		ACTIVIDADES TRANSVERSALES										
ACTIVIDADES PROYECTOS		Contratación de personal	Gestión operativa de contratistas	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea	Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales	Generación y disposición de residuos líquidos domésticos	Generación y disposición de residuos sólidos industriales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozos de reinyección	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA
	Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias											
	Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas											
	Ampliación de la Estación Chichimene 100K											
	Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3											
	Construcción de Campamentos Generales de Perforación											
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)											
	Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2											
	Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene											
GESTIÓN DE RESIDUOS	Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA)											
	Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba											
	Pozos de Inyección de Agua											



ETAPA		ACTIVIDADES TRANSVERSALES										
ACTIVIDADES PROYECTOS		Contratación de personal	Gestión operativa de contratistas	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea	Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales	Generación y disposición de residuos líquidos domésticos	Generación y disposición de residuos sólidos industriales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozos de reinyección	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA
	Construcción y/o adecuación de ZODMEs											
	Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros											
	Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones											
	Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos											
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando											
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando											
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando											
	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica											
	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV											

ETAPA		ACTIVIDADES TRANSVERSALES										
ACTIVIDADES PROYECTOS		Contratación de personal	Gestión operativa de contratistas	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial	Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea	Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales	Generación y disposición de residuos líquidos domésticos	Generación y disposición de residuos sólidos industriales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozos de reinyección	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales	Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO)	Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)											
	Reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)											
	Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)											

**Tabla 4-26 Relación de actividades vs proyectos – obras civiles asociadas a vías**

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS							
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmonte y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene								
	Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene)								
	Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias								
	Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas								
	Ampliación de la Estación Chichimene 100K								

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS							
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmante y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización
	Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3								
	Construcción de Campamentos Generales de Perforación								
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)								
	Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2								
	Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene								
GESTIÓN DE RESIDUOS	Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA)								
	Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba								
	Pozos de reinyección de Agua								
	Construcción y/o adecuación de ZODMEs								
	Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros								
	Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones								
	Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos								
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando								
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando								
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando								
	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica								

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS							
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmante y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECUBRO)	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV								
	Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)								
	reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)								
	Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)								

**Tabla 4-27 Relación de actividades vs proyectos – obras civiles asociadas a localizaciones, facilidades e infraestructura de apoyo**

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO									
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmante y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para ocupación de cauces, por líneas mecánicas	Instalación y operación de campamentos temporales	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización	Diseño paisajístico
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene										
	Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene)										
	Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias										
	Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas										
	Ampliación de la Estación Chichimene 100K										

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO									
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmonte y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para ocupación de cauces, por líneas mecánicas	Instalación y operación de campamentos temporales	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización	Diseño paisajístico
	Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3										
	Construcción de Campamentos Generales de Perforación										
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)										
	Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2										
	Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene										
GESTIÓN DE RESIDUOS	Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA)										
	Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba										
	Pozos de reinyección de Agua										
	Construcción y/o adecuación de ZODMEs										
	Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros										
	Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones										
	Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos										
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando										
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando										
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando										

ETAPA		OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO									
ACTIVIDADES PROYECTOS		Operación de maquinaria y equipos	Desmonte y descapote	Excavación, cortes y rellenos	Construcción de estructuras y obras de drenaje	Construcción de obras para ocupación de cauces, por líneas mecánicas	Instalación y operación de campamentos temporales	Transporte y disposición de materiales de construcción	Estabilización de taludes (terraplenes)	Empradización	Diseño paisajístico
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO)	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica										
	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV										
	Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)										
	reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)										
	Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)										



**Tabla 4-28 Relación de actividades vs proyectos – infraestructura eléctrica**

ETAPA		INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA							
		MONTAJE		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN Y SUBESTACIONES			
ACTIVIDADES PROYECTOS		Construcción de obras para ocupación de cauces, por líneas eléctricas	Instalación e izaje de infraestructura asociada	Energizar líneas	Poda y limpieza de la franja de servidumbre	Funcionamiento de la subestación	Generación en la Central	Manejo y almacenamiento de combustibles (gas y diesel) y lubricantes	Almacenamiento y uso de sustancias químicas
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando		x	x			x	x	x
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando		x	x		x		x	
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando	x	x	x	x				
	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica		x	x		x		x	
	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV	x	x	x	x				

**Tabla 4-29 Relación de actividades vs proyectos – perforación y pruebas de producción**

ETAPA		PERFORACIÓN						PRUEBAS DE PRODUCCIÓN				
ACTIVIDADES PROYECTOS		Montaje de equipos	Operación del taladro y equipos conexos	Cementación y registros eléctricos	Generación de cortes de perforación	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes	Montaje de facilidades de superficie	Instalación de líneas de flujo	Operación de la tea	Almacenamiento y uso de sustancias químicas	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
GESTIÓN DE RESIDUOS	Pozos de reinyección de Agua	x	x	x	x	x	x					
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO)	Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)							x	x	x	x	x

**Tabla 4-30 Relación de actividades vs proyectos – extracción y recolección de fluidos, tratamiento de crudo, inyección y reinyección y abandono**

ETAPA		PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS			TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)			INYECCIÓN Y REINYECCIÓN			ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL					
ACTIVIDADES PROYECTOS		Mantenimiento de pozos (workover)	Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes	Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)	Manejo y mantenimiento de infraestructura	Operación de equipos	Instalación de facilidades de superficie	Operación Plantas de Inyección	Mantenimiento de equipos	Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos	Limpieza del área	Cierre de piscinas y/o retiro de tanques	Empradización	Restauración paisajística	Cierre de pasivos sociales en el área
ESTRATEGIAS DE DESARROLLO	Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene															
	Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene)															
	Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias															
	Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas															
	Ampliación de la Estación Chichimene 100K															
	Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3															
	Construcción de Campamentos Generales de Perforación															

ETAPA		PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS			TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)			INYECCIÓN Y REINYECCIÓN			ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL					
ACTIVIDADES PROYECTOS		Mantenimiento de pozos (workover)	Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes	Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)	Manejo y mantenimiento de infraestructura	Operación de equipos	Instalación de facilidades de superficie	Operación Plantas de Inyección	Mantenimiento de equipos	Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos	Limpieza del área	Cierre de piscinas y/o retiro de tanques	Empradización	Restauración paisajística	Cierre de pasivos sociales en el área
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)															
	Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2															
	Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene															
GESTIÓN DE RESIDUOS	Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA)															
	Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba															
	Pozos de reinyección de Agua															
	Construcción y/o adecuación de ZODMEs															
	Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros															
	Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones															
	Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos															

ETAPA		PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS			TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)			INYECCIÓN Y REINYECCIÓN			ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL					
ACTIVIDADES PROYECTOS		Mantenimiento de pozos (workover)	Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes	Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)	Manejo y mantenimiento de infraestructura	Operación de equipos	Instalación de facilidades de superficie	Operación Plantas de Inyección	Mantenimiento de equipos	Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos	Limpieza del área	Cierre de piscinas y/o retiro de tanques	Empradización	Restauración paisajística	Cierre de pasivos sociales en el área
SUMINISTRO ENERGÉTICO	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando															
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando															
	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando															
	Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica															
	Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 kV															

ETAPA		PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS			TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)			INYECCIÓN Y REINYECCIÓN			ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL					
ACTIVIDADES PROYECTOS		Mantenimiento de pozos (workover)	Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)	Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes	Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)	Manejo y mantenimiento de infraestructura	Operación de equipos	Instalación de facilidades de superficie	Operación Plantas de Inyección	Mantenimiento de equipos	Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos	Limpieza del área	Cierre de piscinas y/o retiro de tanques	Empradización	Restauración paisajística	Cierre de pasivos sociales en el área
PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECUBRO)	Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)															
	reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)															
	Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)															



A continuación se describen, de manera sucinta, las actividades proyectadas que se contemplan para el Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene (en detalle, se encuentra en el Capítulo 2. Descripción del proyecto).

➤ **Etapas pre-operativa**

✓ Socialización y participación comunitaria

Comprende todas las acciones mediante las cuales un actor social, dueño del proyecto o la persona natural o jurídica que lo representa, informa a un grupo de interés sobre asuntos que pueden afectar de manera positiva o negativa su quehacer cotidiano, en el ámbito familiar, laboral, recreativo o, en diferentes esferas del ser: físico, emocional, psíquico.

Las acciones empleadas para transmitir la información que debe recibir un grupo de interés determinado puede motivar su participación, la cual podrá manifestarse con distintos grados de intensidad: intercambio de información, cuestionamiento de la misma, construcción de conocimientos entre las partes que interactúan, definición de nuevas acciones.

Con diferentes grados de intensidad y frecuencia la socialización se da durante todas las etapas que involucra la operación de los Campos Castilla y Chichimene, así:

Durante la etapa pre-operativa que para el caso corresponde a la etapa durante la cual se realizaron los estudios que se deben presentar al MADS, se realizaron reuniones de información en cada una de las veredas del AID. Con la misma cobertura se hicieron talleres para la identificación de impactos y enunciado de medidas y finalmente, reuniones para la presentación de los resultados.

Durante la construcción y operación de los Campos Castilla y Chichimene, la Dirección HSE y Gestión social convoca a reuniones por grupos de veredas, por intermedio de las juntas directivas de las JAC, a reuniones para informarles sobre las actividades que Ecopetrol S.A., por medio de sus contratistas, ejecutará en el corto plazo en los Campos Castilla y Chichimene.

Otro momento para la realización de esas reuniones se presenta cuando alguno(s) de los contratistas de la Empresa requiere mano de obra. En diciembre de 2011, la Dirección HSE y Gestión social organizó los “cafés veredales”, evento que realizó por veredas, con la finalidad de identificar propuestas para los proyectos de libre inversión, entre otros aspectos.

✓ Adquisición de bienes y servicios

La adquisición de bienes y servicios en el AII y AID se circunscribe a los que requieren los trabajadores permanentes o temporales: bebidas; alimentación; calzado y vestidos; educación; hospedaje; vivienda en arriendo; combustible; servicios para el cuidado personal, de la casa, mantenimiento de los vehículos; y los que requieren para el ocio y la diversión.

Otro tipo de bienes son los necesarios para la construcción de obras civiles como material de río; los contratistas cuyas actividades están relacionadas directamente con la infraestructura petrolera compra sus materiales y equipos en otros mercados.

✓ Negociación de predios y servidumbres

Para la operación de los Campos Castilla y Chichimene, Ecopetrol S.A. debe ocupar extensiones variables de terreno y por tiempo indefinido o temporalmente. En cualquiera de los casos las gestiones las realiza el Departamento de Bienes Inmuebles.

Cuando el terreno que requiere es por tiempo indefinido compra los predios, de conformidad con los términos que establece la ley; en caso contrario adquiere derechos de “servidumbre”, figura que en éste caso consiste en pagar a la persona que ejerce el derecho de tenencia un suma de dinero por una franja de terreno que generalmente ocupa con líneas de vertimiento u oleoductos.

La persona propietaria no pierde el derecho de uso pero con algunas restricciones: no puede haber cultivos permanentes, de raíces profundas, ni construir inmuebles.

✓ Contratación y capacitación de personal

La contratación laboral se presenta en dos momentos del proyecto: durante la etapa pre operativa y a lo largo de la construcción, operación y desmantelamiento de la infraestructura petrolera de los Campos Castilla y Chichimene.

En la etapa pre operativa, cuando se realizan los estudios requeridos para presentar al MADS, la contratación laboral corre por cuenta de la empresa contratada por Ecopetrol S.A. para realizarlos y también, los que requieren las firmas que realizan los monitoreos de agua, aire, suelo.

En los dos casos el personal de confianza hace parte de la planta de las respectivas empresas y la contratación local recae fundamentalmente, en mano de obra no calificada: baquianos o guías para realizar los estudios del área biótica, abiótica; auxiliares sociales, para el trabajo de campo del área social.

La selección y contratación se hace por intermedio de la Dirección HSE y Gestión Social, cuyas funcionarias orientan hacia la entidad u organización que postula las personas que pueden desempeñarse en los puestos demandados.

Para la realización de los estudios que hizo SGI, Ecopetrol S.A. orientó hacia ASOJUNTAS y el comité laboral de Chichimene o bien, postuló personas que por su desempeño en otros estudios demostraron su eficiencia.

En todos los casos las personas contratadas, con todas las garantías legales establecidas en el Código sustantivo de trabajo, fueron instruidas en las tareas que debían ejecutar a la vez que se les evaluaba someramente sobre los conocimientos específicos, tal el caso de quienes se desempeñaron como baquianos de biólogos e ingenieras ambientales, por ejemplo.

Para la construcción, operación y desmantelamiento de la infraestructura petrolera, los contratistas de Ecopetrol S.A. encargados de las actividades específicas que involucran esos procesos deben seguir el procedimiento acordado entre Ecopetrol S.A. y los pobladores representados por sus respectivas JAC, ASOJUNTAS o con las autoridades municipales.

El procedimiento consiste en la elaboración de una lista por vereda con el nombre, identificación y otra información básica de quien aspira a ser contratado, de la cual van seleccionando según se plantee la demanda, el turno y la cuota de trabajadores para cada vereda. Cuando una persona termina su contrato laboral pasa al final de la lista veredal, para iniciar de nuevo el momento para la contratación.

Ecopetrol S.A. establece (Ecopetrol, S.A., 2011, pág. 6) que el 100% de la mano de obra no formada debe ser del área de influencia del contrato y que se debe procurar y si es del caso vincular, mano de obra formada. En los dos casos, siempre que cumplan con los requisitos para el desempeño del cargo que demandan.

En el mismo documento Ecopetrol S.A. hace los siguientes planteamientos en términos de la capacitación del trabajador:

- Para todos los contratos con duración igual o superior a seis meses, para los cuales se requiera mano de obra profesional y técnica, los contratistas deben promover la participación de personal en entrenamiento, sin experiencia, del área de influencia del proyecto.
- Deberán promover planes de formación técnica en las áreas que requieran para la ejecución de los respectivos contratos.

Se precisa que el trabajador firma los contratos laborales con las empresas contratistas de Ecopetrol S.A. y no directamente con la Empresa.

✓ **Trabajos de topografía**

Previo al desarrollo de toda obra civil, se requiere adelantar las respectivas tareas de localización y replanteo de las mismas. Esta labor es desarrollada por una comisión topográfica conformada generalmente por un topógrafo, un auxiliar y dos cadeneros. Los trabajos de topografía usualmente se realizan al inicio de las obras, excepto en el caso de infraestructura vial, y obras que por su complejidad y alcance, requieren específicamente de una comisión topográfica permanente durante el término de su ejecución; como es el caso de construcción de estaciones e infraestructura que requieran la práctica de estos trabajos tanto para la fase constructiva, como para la de montaje de equipos y facilidades mecánicas y eléctricas.

➤ **Actividades transversales**

✓ **Contratación de personal**

La contratación laboral se presenta en dos momentos del proyecto: durante la etapa pre operativa y a lo largo de la construcción, operación y desmantelamiento de la infraestructura petrolera de los Campos Castilla y Chichimene.

En la etapa pre operativa, cuando se realizan los estudios requeridos para presentar al MADS, la contratación laboral corre por cuenta de la empresa contratada por Ecopetrol S.A. para realizarlos y también, los que requieren las firmas que realizan los monitoreos de agua, aire, suelo.

En los dos casos el personal de confianza hace parte de la planta de las respectivas empresas y la contratación local recae fundamentalmente, en mano de obra no calificada: baquianos o guías para realizar los estudios del área biótica, abiótica; auxiliares sociales, para el trabajo de campo del área social.

La selección y contratación se hace por intermedio de la Dirección HSE y Gestión Social, cuyos funcionarios orientan hacia la entidad u organización que postula las personas que pueden desempeñarse en los puestos demandados.

Para la realización de los estudios que hizo SGI, Ecopetrol S.A. orientó hacia ASOJUNTAS y el comité laboral de Chichimene o bien, postuló personas que por su desempeño en otros estudios demostraron su eficiencia.

En todos los casos las personas contratadas, con todas las garantías legales establecidas en el Código sustantivo de trabajo, fueron instruidas en las tareas que debían ejecutar a la vez que se les evaluaba someramente sobre los conocimientos específicos, tal el caso de quienes se desempeñaron como baquianos de biólogos e ingenieras ambientales, por ejemplo.

Para la construcción, operación y desmantelamiento de la infraestructura petrolera, los contratistas de Ecopetrol S.A. encargados de las actividades específicas que involucran esos procesos deben seguir el procedimiento acordado entre Ecopetrol S.A. y los pobladores representados por sus respectivas JAC, ASOJUNTAS o con las autoridades municipales.

El procedimiento consiste en la elaboración de una lista por vereda con el nombre, identificación y otra información básica de quien aspira a ser contratado, de la cual van seleccionando según se plantee la demanda, el turno y la cuota de trabajadores para cada vereda. Cuando una persona termina su contrato laboral pasa al final de la lista veredal, para iniciar de nuevo el momento para la contratación.

Ecopetrol S.A. establece (Ecopetrol, S.A., 2011, pág. 6) que el 100% de la mano de obra no formada debe ser del área de influencia del contrato y que se debe procurar y si es del caso vincular, mano de obra formada. En los dos casos, siempre que cumplan con los requisitos para el desempeño del cargo que demandan.

En el mismo documento Ecopetrol S.A. hace los siguientes planteamientos en términos de la capacitación del trabajador:

- Para todos los contratos con duración igual o superior a seis meses, para los cuales se requiera mano de obra profesional y técnica, los contratistas deben promover la participación de personal en entrenamiento, sin experiencia, del área de influencia del proyecto.
- Deberán promover planes de formación técnica en las áreas que requieran para la ejecución de los respectivos contratos.

Se precisa que el trabajador firma los contratos laborales con las empresas contratistas de Ecopetrol S.A. y no directamente con la Empresa.

✓ **Gestión operativa de contratistas**

Para la operación de los Campos Castilla y Chichimene hay dos modalidades de contratación: directamente vinculados a la Empresa o bien trabajadores que firman sus contratos con las empresas contratadas para el desarrollo de diferentes procesos:

Administrativos, el área social por ejemplo.

Sísmica, Perforación,

✓ **Gestión de residuos líquidos o sólidos de origen industrial.**

Por esas modalidades de contratación, de manera específica las relacionadas con la operación del campo, los pobladores identifican como su patrón a la empresa que les contrató, visión que responde a los términos legales que aplican.

✓ **Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal**

Todas aquellas actividades que involucren el desarrollo de obras civiles tales como la construcción o adecuación de vías, construcción de plataformas, construcción de facilidades eléctricas y de producción entre otras, conllevan asociada la movilización y operación de la maquinaria requerida para el movimiento de tierras necesario para la adecuación del área a intervenir.

De igual manera, las labores de disposición de material sobrante, así como el de obtención de materiales de construcción generan un tráfico vehicular adicional, tanto hacia los sitios para disposición autorizados, como el generado a causa del transporte de materiales desde el proveedor hasta el sitio en el cual se ejecutan las obras.

A todo ello se suma el hecho de que Ecopetrol S.A. exige a sus contratistas poner al servicio del personal que labore en las obras, vehículos que les permitan el desplazamiento hacia todos y cada uno de los frentes de trabajo.

- ✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial y de agua subterránea

Se seguirá efectuando la captación de las fuentes de agua superficial y de agua subterránea, relacionadas en la descripción sin proyecto (*ver numeral 4.2.1.2, captación / uso del agua*) y que encuentren vigentes.

- ✓ Generación y disposición de residuos sólidos institucionales e industriales

En concordancia de las políticas establecidas en el PMIR (Plan de manejo integral de residuos, se hace planea ampliar y optimizar el centro acopio de residuos sólidos “La Vara” y así permitir una correcta clasificación y buena gestión de los mismos; el sistema de manejo de los residuos sólidos (no aceitosos) propuesto se ubicará en el área actual de acopio de residuos del Campo Castilla, en el sector conocido como “La Vara”.

En cuanto a la optimización del manejo de residuos aceitosos se tienen establecidas dos opciones:

Envío de la totalidad de los volúmenes de lodos aceitosos generados en la GEC hacia tratamiento por parte de terceros y Separación sólido – líquido en estaciones (centrifugación) con el fin de disminuir las cantidades de lodos aceitosos enviadas hacia tratamiento térmico por parte de terceros.

- ✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos

- Durante las obras civiles

Durante la etapa de obras civiles y mecánicas de las estrategias de desarrollo involucradas dentro del Plan de Manejo Ambiental campos Castilla y Chichimene, Bloque Cubarral, se instalarán baños portátiles para el manejo de los residuos líquidos domésticos del personal en los frentes de la obra, un baño por cada 15 personas, los cuales serán manejados por la empresa contratista. De igual forma, teniendo en cuenta que el personal pernochará en el casco urbano de Castilla La Nueva, Guamal o Acacias, se hará uso de la infraestructura existente en dichos lugares.

Los baños portátiles poseen la facilidad de recolección de sus residuos líquidos mediante bolsillos, su mantenimiento se debe realizar periódicamente por el contratista, quien además deberá ofrecer técnicas de tratamiento legalmente establecidas, para las aguas negras extraídas.

- Durante la operación

Los residuos líquidos domésticos generados durante las actividades de operación comprenden las aguas negras (aguas provenientes de los sanitarios, que contienen materia orgánica) y grises (provenientes de los lavaplatos y lavamanos, y que por dicha razón tienen componentes jabonosos y grasas, principalmente).

Para el manejo y tratamiento de las aguas residuales grises y negras generadas durante la operación, se realizará en tanques tipo RAP (tanque séptico, sedimentación, clarificación), que permite realizar tratamiento, previo a su incorporación a un sistema de tratamiento autorizado. Este sistema cuenta con unidades de pretratamiento (rejilla y trampa de grasas) tratamiento primario compuesto por tanque séptico y sedimentador y tratamiento secundario a través de un sedimentador o clarificador secundario lo que permite cumplir con la norma actual de 80% de remoción en carga. A estos sistemas debe ser incorporado un sistema de desinfección final con el propósito de eliminar el remanente de bacterias en el tratamiento y evitar así la generación de malos olores, y ser dispuestos en vías o por vertimiento directo a cuerpo de superficial autorizado.

- ✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozos de reinyección de Agua

Se tiene proyectado perforar 29 pozos adicionales (se cuenta con uno existente), distribuidos en 6 Clúster: Clúster 1 (existente se amplía); esto con el objetivo de perforar 5 pozos por cada clúster. Se tiene proyectado que en cada pozo se dispongan aproximadamente 70.000 BWPd, como estrategia de 2.000.000 BWPd para los Pozos de reinyección de Agua.

- ✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales
  - Río Guayuriba

Con la ampliación del Campo Castilla, ECOPETROL estima que el caudal de vertimiento de agua residual industrial tratada llegará a un caudal de 2000000 BWPd, en los próximos 5 años. Las facilidades existentes no tienen la capacidad para transportar este caudal, por lo que se hace necesario aumentar la capacidad existente, mediante la construcción de nueva infraestructura para poder realizar dicho vertimiento (TIPIEL, 2010).

Para esta ampliación, se plantea construir una nueva línea de vertimiento, con capacidad de transportar 1260000 BWPd, estos sumados a la capacidad actual (740000 BWPd), resulta en un caudal de 2000000 BWPd.

El alcance de la segunda línea de vertimiento es enviar el agua tratada de los STAPs de la Estación Castilla 3 hasta la Estación Castilla 2 donde estos dos efluentes se unen. Posteriormente éstos son enviados a la Estación Acacias y finalmente los efluentes acumulados serán enviados por una segunda línea de vertimiento paralela a la actual, hasta el Río Guayuriba.

En cuanto al aspecto socioeconómico el desarrollo de la línea de vertimiento, tiene un área de influencia directa (AID), ocho veredas del municipio de Acacias y una del municipio de Villavicencio, estas son: Caño Hondo, Primavera, El Triunfo, Quebraditas, Palomas, La Loma, Patio Bonito y La Unión y Vegas del Guayuriba, respectivamente. Esta última vereda se incluye dentro del AID debido que se encuentra localizada en la otra margen del río en el punto del vertimiento, lo cual abarca la población de esta zona.

En el derecho de vía de esta nueva línea de vertimiento, se realizarán actividades de excavación para el tendido del ducto. Por otra parte esta línea cruzará vías y cuerpos de agua, mediante cruces subfluviales por el método de excavación a zanja abierta. En la franja de los 20 m, la cual se encuentra dentro del área de influencia directa, las unidades de cobertura vegetal serán removidas o afectas por la construcción de la línea de vertimiento.

La nueva línea de vertimiento iniciará su trazado en los STAPS de la estación Castilla 3, a través de una tubería de 42" de diámetro y llegará a la Estación Castilla 2, ocupará un derecho de vía de 60 m que va paralelo al corredor existente de la línea que conduce el crudo desde el clúster 22 a la estación Castilla 2. El agua transportada será almacenada en una piscina de estabilización. El afluente procedente de Castilla 3 se une con el efluente de la Estación Castilla 2 y desde allí sale una sola tubería que continuará paralela por el corredor de la línea de vertimiento existente entre la estación Castilla 2 y la estación Acacias.

Adicional al foso actual, se construirá otro foso, el cual estará conectado con el existente y desde los cuales se enviará el agua tratada desde la Estación Acacias al Río Guayuriba. La tubería tendrá una longitud de 22.730 Km, 42" de diámetro y su material será acero al carbón (ECOPETROL - C&MA, 2010). Se ubicará paralela al costado izquierdo de la existente (TIPIEL, 2010), ocupará un derecho de vía de 20 m paralelo al derecho de vía actual y al oleoducto Castilla – Apiay, ésta finalizará sobre la margen sur del Río Guayuriba.



El trazado de la nueva línea de vertimiento se divide en cuatro tramos delimitado por abscisas específicas, estos tramos se describen a continuación (Ecopetrol – C&MA, 2010):

- Tramo 1: inicia en la Estación Acacias, está localizado entre la abscisa K00+00 – K6+126, vía San Carlos de Guaroa. En este primer tramo la línea se construirá sobre terreno de pastos, hasta llegar al punto de aquietamiento localizado en la abscisa K2+330 donde se construirá el tanque o foso de venteo.

Este tramo cruza una zona de pastos paralelo a la vía veredal que comunica la estación Acacias con la vía a Puerto Canecas, la cual la cruza en el punto K1+304, después continúa por zonas de pastos hasta encontrar el derecho de vía de la línea existente del oleoducto Castilla – Apiay (K2+200) y sigue paralelamente junto a esta, hasta el cruce con el Caño Bijao, sitio en el cual se toma un pequeño desvío de las líneas existentes (línea vertimiento existente, línea eléctrica Castilla – 2 – Pompeya – 1 y el oleoducto Castilla – Apiay) en sentido Noreste, para después volver a unirse paralelamente a las líneas anterior mencionada. En la abscisa K6+126 se presenta al cruce con la vía a San Carlos de Guaroa, siendo este el punto final del Tramo 1. Socialmente, este tramo cruza las veredas La Primavera y el Triunfo. Se intervendrá la vía departamental Acacias-San Carlos de Guaroa, cruce que se realizará a cielo abierto.

- Tramo 2: localizado entre la abscisa K6+126 cruce vía San Carlos de Guaroa y K12+770 cruce vía Acacias – Dinamarca.

La línea de vertimiento en este tramo se proyecta paralelo al costado izquierdo tanto del derecho de vía del oleoducto Castilla- Apiay como de la línea de transmisión existente. A este derecho de vía, el derecho de la línea de vertimiento mantiene en todo momento una distancia superior a los 5m respecto al eje del oleoducto existente entre castilla- Apiay y una distancia de 15m entre esta línea de vertimiento y la línea de transmisión eléctrica.

En este tramo se tiene un terreno plano, arcilloso y estable, ocupado por potreros. El segundo tramo no necesita bombeo ya que por gravedad las aguas de producción tratadas pueden continuar su flujo en la tubería de conducción hasta verterse en el Río Guayuriba. En el K11+680 se separa del derecho de vía existente hasta la abscisa K13+300. Socialmente, se intervienen las veredas La Unión y Patio Bonito de Acacias.

- Tramo 3: localizado entre la abscisa K12+770 y K17+419 cruce vía Acacias – Quebraditas.

En este tramo la línea de vertimiento continúa con el alineamiento del anterior tramo, ampliando su distancia respecto al oleoducto Castilla – Apiay y alejándose por un sector del derecho de vía existente. En este tramo, al igual que en el anterior se tiene un terreno plano, arcilloso y estable, ocupado por potreros. Durante este tramo la línea de vertimiento pasa por la Vereda Quebraditas.

- Tramo 4: localizado entre la abscisa K17+250 cruce vía Acacias – Las Loma y K22+730 Punto de vertimiento – Río Guayuriba

En este tramo la línea de vertimiento se proyecta en paralelo al costado izquierdo en dirección del flujo tanto del derecho de vía del oleoducto Castilla – Apiay, como de la línea de transmisión existente y la línea de vertimiento existente. En el K18+700 se separa del derecho de vía existente hasta el punto K20+450 en donde se vuelve a unir con la línea de vertimiento existente.

La mayor parte del presente proyecto, atraviesa potreros bien definidos, razón por la cual debe socializarse muy cuidadosamente con la comunidad y principalmente con los dueños de los lotes afectados, proponiéndoles soluciones inmediatas a la inminente intervención en sus lotes. Atraviesa las veredas la Loma, Palomas y Caño Hondo. Igualmente, se encuentra la vereda Vegas de Guayuriba de Villavicencio en la margen contraria del punto de vertimiento.

Para el trazado de la nueva línea de vertimiento, serán intervenidas algunas vías. La excavación de los cruces de vías tanto secundarias como veredales se hará por el método de apertura de zanja a cielo abierto.

La profundidad mínima de instalación de la tubería en el cruce será de 2.0m, medidos desde la cota de la corona del terraplén hasta la cota clave de la tubería. Esta deberá instalarse recta y una vez concluida la instalación de la tubería, se reconstruirá la estructura de la vía a las condiciones iniciales, para lo cual se deberá utilizar el mismo material producto de la excavación, o uno similar, pero no inferior al encontrado. En la **Tabla 4-31** se presentan las coordenadas y abscisas de las vías intervenidas.

**Tabla 4-31 Listado de vías que cruzará la línea de vertimiento**

No	ABSCISADO	COORDENADAS		VÍA
		ESTE	NORTE	
1	K0+807.82	1050229	920368	A POZO CN-02
2	K1+304.78	1050594	920641	A PUERTO CANECAS
3	K1+539.12	1050826	920629	A FINCAS DEL ÁREA
4	K3+532.30	1052697	921234	ACCESO A FINCA EL RETIRO
5	K6+126.20	1054671	922735	A SAN CARLOS DE GUAROA
6	K8+583.41	1056115	924720	ACCESO A FINCA
7	K9+477.67	1056626	925451	
8	K12+770.10	1058608	928009	A DINAMARCA
9	K17+419.44	1059659	931952	A QUEBRADITAS
10	K19+734.49	1061668	932608	ACCESO A FINCA
11	K21+600.00	1063516	932864	ACCESO A FINCA

Los cruces de corrientes de agua, que se clasifican según las características de los mismos en corrientes menores y principales. En todos los cruces, la instalación de la tubería se realizará de manera subfluvial por el método de excavación a cielo abierto, para lo cual encauzarán por medio de tuberías en concreto o PVC colocadas adecuadamente en dirección del flujo, captando el agua desde el hombro del corredor localizado hacia aguas arriba y vertiéndolas hacia aguas abajo del sitio de cruce. Como medida complementaria, se propone la construcción de sedimentadores con trinchos aguas abajo, con el fin de minimizar la alteración de la corriente, por el aporte de finos durante los trabajos. Es recomendable realizar esta actividad entre los meses de enero a marzo que es la época de verano y los cuerpos de agua son vadeables.

Durante el trazado de la línea de vertimiento, se intervienen del orden de 25 cuerpos de agua, distribuidos en 8 corrientes de carácter menor y 13 de mayor importancia. El listado de los cuerpos de agua que cruzará la línea de vertimiento se presenta en la **Tabla 4-32**.

**Tabla 4-32 Listado de cuerpos de agua que cruzará la línea de vertimiento**

No CRUCE	ABSCISADO	COORDENADAS		CUERPO DE AGUA
		ESTE	NORTE	
1	K1+114.25	1050445	920577	Caño Lejía (Caño Guarapo)
2	K2+636.95	1051880	920868	Caño N.N
3	K3+459.64	1052631	921204	Caño N.N

No CRUCE	ABSCISADO	COORDENADAS		CUERPO DE AGUA
		ESTE	NORTE	
4	K4+457.29	1053495	921695	Caño Bijao
5	K5+629.81	1054394	922325	Caño Danta
6	K5+694.99	1054432	922378	
7	K6+541.29	1054913	923072	Caño San Luis
8	K7+988.72	1055764	924242	Caño La Unión
9	K9+490.00	1056634	925461	Caño Seco
10	K10 +024.02	1056948	925892	Caño Cornetal (Caño Cristal)
11	K11+413.26	1057757	927021	Caño N.N
12	K11+469.14	1057782	927071	Caño N.N
13	K11+509.40	1057797	927103	Caño N.N
14	K12+024.57	1058145	927479	Río Acacias
15	K12+506.41	1058505	927800	Caño N.N
16	K15+911.45	1058709	930834	Caño Chavisnae
17	K16+443.30	1058927	931319	Caño N.N
18	K17+761.08	1059832	932246	Caño Chichimene
19	K17+851.63	1059878	932324	
20	K18+218.52	1060203	932460	Caño N.N
21	K19+084.66	1061027	932708	Caño Brisas
22	K19+476.65	1061418	932687	
23	k20+301.49	1062262	932568	Caño Los Hornos
24	K20+860.92	1062783	932774	Caño Seco
25	----	1064537	933535	Río Guayuriba

El sistema de vertimiento proyectado, está conformado por un cuarto de bombas, el sistema de control de bombas de vertimiento será similar al existente, el arranque y parada de las bombas puede ser automático o manual. Otro componente del sistema será una flauta, cercana a la flauta actual, la profundidad y la distancia al lecho del río serán idénticas a las correspondientes a las flautas existentes. Con ésta se realizará la descarga al río, la separación entre orificios será de 0.5 m y el diámetro de éstos será de 3". Esta flauta saldrá a la superficie del río ya que la línea se encontrará enterrada respecto al lecho del río una profundidad de 4.5 m. De acuerdo con la información suministrada (TIPIEL SA, 2010) la profundidad de socavación será de 2 m para un período de retorno de 20 años. Esta estructura llegará a un brazo del río el cual tiene un ancho de 60 m y una profundidad mínima de 0.5m.

○ Río Acacias

Con la construcción de la segunda línea de vertimiento desde la Estación Acacias hasta el Río Guayuriba, se tiene proyectado enviar las aguas residuales industriales de producción generadas en la Estación Chichimene a la Estación Acacias. Allí este efluente se unirá con el de las Estaciones Castilla 3, Castilla 2 y Acacias para posteriormente ser vertidos al Río Guayuriba. La estructura que transportará el efluente desde la Estación Chichimene a la Estación Acacias, ya se encuentra construida, este efluente será tratado en los STAP proyectados de la Estación Acacias. Con este proyecto se espera no continuar con el vertimiento de las aguas residuales industriales de producción generadas en la Estación Chichimene al Río Acacias.

- ✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA

La necesidad de disponer el agua de producción a destinos diferentes al vertimiento de manera sostenible y la respectiva validación del uso de agua de producción en espacio y tiempo real en el ASA ha persuadido a Ecopetrol a evaluar a mayor escala las mejores especies productivas y sostenibles en un área proyectada de 1093 Ha que comprende 17 predios que serán adquiridos por la empresa para disponer 2'000000 de barriles de agua de producción tratada diarios implementando nueve (9) coberturas forestales y cuatro (4) áreas de investigación. De acuerdo a los requerimientos de Ecopetrol las coberturas seleccionadas para el proyecto son: Palma de Aceite, Acacia Mangium, Eucalipto Pellita, Yopo, Gmelina, Saladillo, Caño Fistol y un área destinada a investigación en biomasas, pasturas y especies forestales.

Se requerirá la construcción de obras civiles menores, para conformación del canal principal de drenaje del agua de producción tratada en la Estación Acacias.

De igual forma, se prevé la construcción de una vía de acceso entre el ASA y la vía veredal más cercana, para la ejecución de la vía se adoptarán las medidas de manejo ambiental establecidas por la autoridad ambiental.

Se estima también la generación de residuos no peligrosos y de aguas residuales domésticas.

Para la operación del ASA proyectado en un área de 1093 Ha se requiere el aprovechamiento del recurso hídrico el cual corresponderá al agua de producción tratada en el Campo Castilla, inicialmente en un volumen de 1'500000 Bls/día, el cual se incrementará a 2'000000 Bls/día en el mediano plazo.

El uso del agua de producción para las labores agrícolas y forestales en el Área de Sostenibilidad en Agroenergía corresponde a un impacto ambiental positivo, toda vez que se disminuye la presión sobre el recurso hídrico superficial al minimizar el volumen de vertimiento sobre posibles cuerpos receptores. Esto a su vez, favorece la condición de los ecosistemas acuáticos presentes en los cuerpos de agua receptores, al verse menos impactados por la descarga del agua de producción.

La implementación del proyecto consolida la imagen de ECOPETROL en aspectos tan importantes como el componente ambiental y social, generando un efecto sobre la inocuidad de sus efluentes, generación de empleo, mayor participación ciudadana; posibilidad de realizar convenios con entidades oficiales, privadas y/o mixta.

#### ➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías**

La construcción, adecuación y mantenimiento de vías, implica la ejecución de tareas inherente a cada una de estas actividades:

- ✓ Construcción

La construcción de vías nuevas se desarrolla a través de las siguientes actividades constructivas:

**Tabla 4-33 Actividades generales en la construcción de vías nuevas**

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Localización y replanteo	Esta actividad involucra el desarrollo de trabajos de topografía que definen la ubicación exacta de las obras, así como las cotas finales establecidas en los diseños de la vía como tal. Para el caso de este tipo de proyectos se convierte en una labor permanente a través del desarrollo de la obra.
Desmonte y descapote	Esta tarea implica la remoción de la capa orgánica hasta un nivel de 40 centímetros o según se estime en los diseños. Asociado a ello se tiene la adecuada disposición de esta material y su empleo en actividades de revegetalización que el proyecto incluya

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Construcción de estructuras y obras de drenaje.	Corresponde a la construcción de obras tales como alcantarillas, box couvert, pontones o puentes que formen parte del proyecto. Esta actividad implica el desarrollo de excavaciones, instalación de tubería, armado, encofrado y vaciado de concretos, así como la nivelación del terreno donde se requiera.
Cortes, rellenos y nivelación	Para el caso de las obras viales adelantadas en el Bloque Cubarral y debido principalmente a las características topográficas predominantes, esta labor se adelanta de manera compensada, permitiendo alcanzar los niveles de superficie rasante, sobre la cual se instalan las capas de material; bien se trate de afirmado o de las que se estimen para conformar la estructura del pavimento.
Suministro e instalación de materiales para conformación de superficie de rodadura.	Esta actividad trata del transporte, instalación y compactación de las capas que conforman la estructura del pavimento, conforme a los diseños planteados para el proyecto.
Construcción de obras geotécnicas	En este tema se deben adelantar las obras que se establezcan con el fin de brindar estabilidad a la banca de la vía y su estructura, así como aquellas que se adelanten para garantizar la estabilidad de los taludes que puedan generarse con la construcción del proyecto.

- Adecuación

Las tareas de adecuación y mejoramiento, se realizan sobre vías rurales existentes. Consisten principalmente en realizar una mejora a las especificaciones con que cuente la ruta a intervenir.

Lo anterior puede incluir como alcance, la ampliación de la calzada existente, la nivelación de la rasante, la construcción de nuevas estructuras para drenaje y control de aguas de escorrentía y el suministro de material para afirmado o construcción del pavimento según sea el caso.

- Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se direccionan a la ejecución de labores tales como limpieza de alcantarillas y estructuras para drenajes, parcheo en puntos localizados que presenten deterioro en la superficie de rodadura, o la rehabilitación de tramos que presenten un grado de afectación importante.

➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo**

Las obras civiles asociadas a la construcción y adecuación de localizaciones, facilidades e infraestructura de apoyo, se encuentran ampliamente descritas en el Capítulo 2, Parte 3 del presente documento.

Posterior a la etapa constructiva, pueden requerirse labores de mantenimiento en estas instalaciones tales como:

- Limpieza de estructuras de drenaje.
- Renivelación y adecuación de superficies.
- Suministro, instalación y compactación de material de afirmado en áreas específicas en localizaciones.
- Mantenimiento o reposición de elementos o accesorios en instalaciones mecánicas.
- Limpieza de metales, aplicación de tratamientos anticorrosivos y acabado.
- Mantenimiento de estructuras en concreto.
- Labores de limpieza y pintura sobre infraestructura.
- Tareas de mantenimiento de pozos.
- Mantenimiento y reposición de líneas e flujo.
- Rocería y limpieza general de áreas.

➤ **Infraestructura eléctrica**

Debido al desarrollo actual y a las futuras exploraciones en el denominado bloque Cubarral y en la búsqueda del cumplimiento de metas por parte de Ecopetrol, actualmente se ejecutan y planean proyectos de ampliación y optimización de la producción que generan a su vez el desarrollo y planeación de proyectos en los diferentes tipos de infraestructura que componen las facilidades de los campos.

Algunos de los proyectos que involucran este crecimiento son el desarrollo 300k de los campos Apiay, Suria, Reforma, Castilla y Chichimene, la nueva explotación de crudos pesados, la electrificación de los sistemas de levantamiento artificial de pozos que se encuentran en producción con bombeo mecánico y de pozos en proyecto de perforación, proyectos de reinyección de aire y de agua y transporte entre otros, implican por si solos crecimientos en las demandas y requerimientos de energía eléctrica.

Como parte de ese crecimiento, al interior del bloque Cubarral en los denominados campos Castilla y Chichimene se hace necesario desarrollar una serie de actividades que involucran obras civiles (descapotes, excavaciones, etc.) y otras de montaje y desarrollo de infraestructura eléctrica que permitan dicho crecimiento y el cumplimiento de las metas propuestas por ECOPETROL.

La **Tabla 4-34** presenta un resumen general de las tareas y actividades a desarrollar al interior del Bloque:

**Tabla 4-34      Actividades de montaje, adecuación y mantenimiento de infraestructura eléctrica**

<b>CONSTRUCCIÓN (MONTAJE)</b>	<b>CENTRAL DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA</b>	Montaje de estructuras mecánicas: tanques, tuberías, izaje y ensamblaje de todas las piezas y componentes. Conexión a tierra.
		Montaje de equipos: montaje de generadores, turbinas, tableros de fuerza y control, calderas, torres de enfriamiento y bombas.
		Conexión: Conectar salida del generador al transformador de la subestación eléctrica. Conexiones para suministro de combustible (gas - diesel).
	<b>SUBESTACIONES, CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.</b>	Montaje de estructuras mecánicas: pórticos, prearmado, izaje y ensamblaje de todas las piezas y su conexión a tierra.
		Montaje de equipos: armado y/o instalación de transformadores, seccionadores, pararrayos, equipos de comunicación, etc.
		Conexión: Conectar equipos entre sí.
	<b>LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	Transporte de materiales a sitio
		Montaje de apoyos y estructuras
		Despeje de zonas de servidumbre
		Tendido de conductores
		Conexión y energización
<b>ADECUACIÓN</b>	<b>CENTRAL DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA</b>	Actividades de modificación y ajuste de espacios para el ingreso de nuevos equipos turbogeneradores.
	<b>SUBESTACIONES,</b>	Actividades de ajuste, modificación, reconexión y demás propias de



	<b>CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN</b>	cada subestación o centro de maniobra para albergar los nuevos circuitos
	<b>LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN</b>	Cambio de conductores, aisladores y estructuras de apoyo.
<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>CENTRAL DE GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA</b>	Inspecciones visuales y lectura de indicadores.
		Inspecciones boroscópicas.
		Análisis de vibraciones
		Análisis de aceites, partículas de desgaste y de otros contaminantes.
		Termografías.
	<b>SUBESTACIONES, CENTROS DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.</b>	Electromecánico: inspección, pruebas y/o reparación de equipos que se encuentran normalmente prestando el servicio (niveles de aceite, pureza de aceites, identificación de puntos calientes, purificación o cambio de gas SF6, calibración de seccionadores, etc.
		Estabilidad de obras civiles: control de problemas de erosión e inestabilidad de los terrenos, protección de fuentes de agua, revisión e inspección de cunetas, tanques de almacenamiento de agua, separadores de aceites, trampas de grasa, etc.
	<b>LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y DE DISTRIBUCIÓN</b>	Electromecánico: Cambio y refuerzo de elementos, pintura, señalización, cambio de aisladores, empalmes, cambio de conductores, cambio de cables de guarda, mediciones de resistencia de puesta a tierra.
		Estabilidad: inspección de la estabilidad en sitios de ubicación de apoyos, inspección de muros de contención, drenajes y cunetas.
		Limpieza de la zona de servidumbre.

- **Perforación, pruebas de producción, proceso de extracción y recolección de fluidos, tratamiento, almacenamiento y entrega de crudo, inyección y reinyección, abandono y restauración final**

Estas actividades seguirán efectuándose, de acuerdo a lo descrito en el escenario sin proyecto (ver numeral 4.2.1.2). Las proyecciones se pueden observar en detalle en el Capítulo 2. Descripción del proyecto.

#### 4.3.2 Identificación y evaluación de impactos

En el **Anexo 11-1** se presenta la identificación y valoración, respectivamente, de los impactos que pueden originarse a partir de las interacciones de las diferentes etapas y actividades, que componen los proyectos del Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene, con los medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico del área de influencia.



#### 4.3.2.1 Medio Abiótico

En las tablas siguientes, se describen los impactos sobre los componentes del medio abiótico: geomorfología y geotecnia, suelo, hidrología, hidrogeología y atmósfera.

**Tabla 4-35 Descripción de impactos – modificación en la susceptibilidad a la erosión y a la generación de procesos de inestabilidad geotécnica**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	GEOMORFOLOGÍA Y GEOTECNIA	ELEMENTO:	Morfodinámica (procesos)
IMPACTO:	MODIFICACIÓN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y A LA GENERACIÓN DE PROCESOS DE INESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>✓ Empradización</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Instalación y operación de campamentos temporales</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>✓ Empradización</li> <li>➤ <b>PERFORACIÓN</b></li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Empradización</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Reinyección de Agua –Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	GEOMORFOLOGÍA Y GEOTECNIA	ELEMENTO:	Morfodinámica (procesos)
IMPACTO:	MODIFICACIÓN EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN Y A LA GENERACIÓN DE PROCESOS DE INESTABILIDAD GEOTÉCNICA		
			eléctrica. ✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):	✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro) ✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro) ✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
La generación y disposición de residuos sólidos modifica el relieve natural del terreno aumentando la pendiente y en consecuencia afecta negativamente la estabilidad del terreno.			
➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS			
Las actividades de adecuación del terreno para la construcción de obras civiles alteran la estabilidad del terreno, especialmente en los casos que esa adecuación del terreno (aplanamiento) ocasiona taludes o en el caso de excavaciones profundas facilita procesos de deslizamientos sino se realizan las obras adecuadas de control geotécnico.			
➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO			
La pérdida de cobertera vegetal, la generación del taludes por adecuación del terreno (aplanamiento o excavaciones)ocasiona fenómenos de estabilidad del terreno como deslizamientos.			
➤ PERFORACIÓN			
Las operaciones de taladro ocasiona una vibración sobre el terreno el cual afecta la estabilidad de este, igualmente el tránsito de maquinaria pesada sobre el área de perforación ocasiona un deterioro en la estabilidad geotécnica del suelo.			
➤ ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL			
La empradización favorece la estabilidad geotécnica y protege al suelo de procesos erosivos.			

**Tabla 4-36 Descripción de impactos – modificación en las formas del terreno**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	GEOMORFOLOGÍA Y GEOTECNIA	ELEMENTO:	Morfodinámica (procesos)
IMPACTO:	MODIFICACIÓN EN LAS FORMAS DEL TERRENO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>✓ Diseño paisajístico</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de Inyección de Agua</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</li> <li>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Inyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO	
➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	La disposición de residuos sólidos institucionales e industriales modifica el relieve natural del terreno generándose así un impacto sobre las formas del terreno.
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b>	La adecuación del terreno para la construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles, modifican inevitablemente las formas naturales del terreno, generándose un impacto sobre este.
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>	Igualmente que en la actividad anterior las obras encaminadas a la adecuación del terreno influye inevitablemente en el cambio de las formas del terreno ocasionando un impacto sobre estas formas del terreno.

**Tabla 4-37 Descripción de impactos – alteración en la calidad fisicoquímica del suelo**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	SUELO	ELEMENTO:	Calidad del suelo
IMPACTO:	ALTERACIÓN EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA DEL SUELO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.
	✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales		✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).
	✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.
	✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA		✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.
	➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.
	✓ Transporte y disposición de materiales de construcción		✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4720000 BWPD Estación Acacias y Castilla 3.
	➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>		✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación
	✓ Transporte y disposición de materiales de construcción		✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)
			✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.
			✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.
			✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).
			✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba

MEDIO ABIÓTICO			
	<p>➤ <b>PERFORACIÓN</b></p> <p>✓ Cementación y registros eléctricos</p>		<p>✓ Pozos de Inyección de Agua</p> <p>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</p> <p>✓ Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros</p> <p>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</p> <p>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</p>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</p>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<p>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</p> <p>✓ Inyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</p> <p>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</p>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <p>La disposición de residuos sólidos genera lixiviados que altera negativamente la composición fisicoquímica de los suelos. Los residuos líquidos industriales contaminan directamente los suelos afectando la composición fisicoquímica del suelo.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>La disposición de residuos sólidos por la generación de lixiviados generan cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>Los componentes químicos de los cementos afectan muy puntualmente los</p> <p>➤ <b>PERFORACIÓN</b></p> <p>Los componentes químicos de los cementos utilizados en la cementación de los pozos afectan muy puntualmente la composición fisicoquímica del suelo.</p>			

**Tabla 4-38 Descripción de impactos – alteración de la capa orgánica del suelo**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	SUELO	ELEMENTO:	Calidad del suelo
IMPACTO:	ALTERACIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA DEL SUELO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Instalación de campamentos temporales</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4720000BWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de Inyección de Agua</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</li> <li>✓ Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros</li> <li>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Inyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
		<b>FACTOR DE RECOBRO):</b>	✓ Planta Piloto de Desasfaltado ( <b>Optimización del Proceso</b> )
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <p>La generación de los lixiviados de los residuos sólidos contaminan la capa orgánica del suelo.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>En la adecuación del terreno hay pérdida total o parcial de la capa orgánica del suelo. Y en la disposición de materiales de construcción se pueden generar lixiviados que pueden afectar la capa orgánica del suelo.</p>			

**Tabla 4-39 Descripción de impactos – alteración en la capacidad productiva del suelo**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	SUELO	ELEMENTO:	Clasificación agrológica
IMPACTO:	ALTERACIÓN EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL SUELO		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.
	✓ Excavación, cortes y rellenos		✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.
	➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO	OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:	✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.
	✓ Instalación de campamentos temporales	GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación
✓ Estabilización de taludes (terraplenes)	✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS			
Con actividades como excavación y cortes del terreno se pierde totalmente la capa orgánica del suelo y por ende su capacidad productiva			
➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO			
El desmonte y descapote del terreno origina pérdida total o parcial de la capa orgánica del suelo impactando notoriamente este componente.			



**Tabla 4-40 Descripción de impactos – cambio en el uso actual del suelo**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	SUELO	ELEMENTO:	Usos del suelo
IMPACTO:	CAMBIO EN EL USO ACTUAL DEL SUELO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>✓ Empradización</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>✓ Estabilización de taludes (terraplenes)</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Cierre de piscinas y/o retiro de tanques</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
		<b>PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	Recobro) ✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro) ✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>Este impacto es más notorio cuando se construyen vías por que se cambia totalmente el uso del suelo (pastos, cultivos, etc.) por un nuevo uso que es la vía.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>El impacto es más notorio en actividades de construcción por que se toma un terreno que tiene un uso diferente al que se proyecta, ocasionando este cambio de uso del suelo.</p> <p>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></p> <p>Este impacto es de carácter positivo dado que se cambia el uso del suelo asociado a la industria petrolera por uno más natural como pastos o praderas.</p>			

**Tabla 4-41 Descripción de impactos – cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Disponibilidad del recurso
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b> ✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene. ✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene). ✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias. ✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas. ✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K. ✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene) ✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba ✓ Pozos de reinyección de Agua ✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos

MEDIO ABIÓTICO			
			aceitosos
		SUMINISTRO ENERGÉTICO:	<div>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</div> <div>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</div> <div>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</div>
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):	<div>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</div> <div>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</div>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial: la actividad petrolera requiere de un caudal constante tasado entre 3 a 5 l/s, en promedio.			

**Tabla 4-42 Descripción de impactos – modificación en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua superficial**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua
<b>IMPACTO:</b>	MODIFICACIÓN EN LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y/O BACTERIOLÓGICA DEL AGUA SUPERFICIAL		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>PREOPERATIVA</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> </ul>
	✓ Contratación y capacitación de personal		
	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
	✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> </ul>
	➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> </ul>
	✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)	<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
			✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):	✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro) ✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro) ✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ PREOPERATIVA			
Contratación y capacitación de personal: En las inducciones y charlas diarias de HSE, las cuales hacen parte de la capacitación del personal, se incluyen temas enfocados al cuidado de las corrientes de agua superficial, con acciones como evitar la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos. Aunque bajo, esto constituye un impacto positivo.			
➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales: la actividad petrolera genera aguas residuales industriales, los cuales son vertidas a corrientes naturales.			
➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS			
Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces): Es probable que, temporalmente, cuando se realizan obras de ocupación de cauces, se hagan aportes de material sedimentable a los cuerpos de agua intervenidos.			

**Tabla 4-43 Descripción de impactos – cambio en la morfología del lecho y ocupacion de la ronda hidráulica**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Lecho y Ronda Hidráulica
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO EN LA MORFOLOGÍA DEL LECHO Y OCUPACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<p>➤ <b>PREOPERATIVA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajos de topografía</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE</b></p>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO				
	<b>LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>  ✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)	✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.	
			✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).	✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba
			✓ Pozos de reinyección de Agua	✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos	
			✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.	✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.
			✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.	✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.
			✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.	
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)	✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)
			✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO				
➤ <b>PREOPERATIVA</b>				
Trabajos de topografía: esta actividad requiere en algunos lugares del retiro de la cobertura vegetal en zonas ronda para referenciar los cauces naturales				
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b>				
Construcción de obras para cruces por cuerpos de agua (ocupación de cauces): corresponde a la disposición de toda la infraestructura como estribos, pilotes y obras de protección de puentes; cruces subfluviales y nuevas vías, los cuales generan afectación en la ronda hidráulica y del lecho.				
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>				
Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas o mecánicas): corresponde a la disposición por trazado de las torres de la línea eléctrica en zonas de ronda hidráulica y dentro del lecho, cuando éste es muy amplio, colocándolas en las barras o islotes.				

**Tabla 4-44 Descripción de impactos – alteración en la oferta hidrogeológica**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	HIDROGEOLOGÍA	ELEMENTO:	Disponibilidad del recurso subterráneo
IMPACTO:	ALTERACIÓN EN LA OFERTA HIDROGEOLÓGICA		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES  ✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea	ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:	✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias. ✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas. ✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):	✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro) ✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
Cuando existe mucha presión (consumo) de aguas subterráneas se pierde el equilibrio entre la recarga y descarga de los acuíferos ocasionando un descenso en la tabla de agua de estos acuíferos.			

**Tabla 4-45 Descripción de impactos – intersección de la dirección del flujo de aguas subterráneas**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROGEOLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Disponibilidad del recurso subterráneo
<b>IMPACTO:</b>	INTERSECCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL FLUJO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
	➤ <b>PERFORACIÓN</b> ✓ Operación del taladro y equipos conexos ➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b> ✓ Mantenimiento de pozos (workover)	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba ✓ Pozos de reinyección de Agua ✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs ✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando. ✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando. ✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b> <p>Excavación de cortes y rellenos: Esta actividad tiene un impacto con una significancia baja, dado que es poco probable que se presente alteración en aguas subterráneas por actividades de excavación.</p>			
➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b> <p>Excavación de cortes y rellenos: Esta actividad tiene un impacto con una significancia baja, dado que es poco probable que se presente alteración en aguas subterráneas por actividades de excavación.</p>			
➤ <b>PERFORACIÓN</b> <p>Operación de taladros y equipos conexos: La operación de taladros puede generar éste impacto; sin embargo se considera que su significancia es baja por su poca probabilidad de ocurrencia.</p>			
➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b> <p>Mantenimiento de pozos: Actividades de mantenimiento de pozo que implique posibles afectaciones en áreas no intervenidas. Su significancia se considera baja</p>			

**Tabla 4-46 Descripción de impactos – cambio en las propiedades fisicoquímicas y /o bacteriológicas de las aguas subterráneas**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROGEOLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua subterránea
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO EN LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y /O BACTERIOLÓGICAS DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene. ✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla –



MEDIO ABIÓTICO			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, por Pozo de Reinyección</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA</li> <li>➤ <b>PERFORACIÓN</b></li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> <li>✓ Cementación y registros eléctricos</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
	<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
	<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<b>➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>  La disposición de residuos sólidos genera lixiviados que se pueden infiltrar hasta el nivel freático o acuíferos someros libres contaminándolos.			
<b>➤ PERFORACIÓN</b>  Para la perforación de pozos se requiere la utilización de lodos especiales para perforación los cuales interactúan con los diferentes acuíferos tanto libres como confinados afectándolos con la dispersión de sus agentes químicos.			
<b>➤ PREOPERATIVA</b>  Trabajos de topografía: esta actividad requiere en algunos lugares del retiro de la cobertura vegetal en zonas ronda para referenciar los cauces naturales			

MEDIO ABIÓTICO	
<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>Construcción de obras para cruces por cuerpos de agua (ocupación de cauces): corresponde a la disposición de toda la infraestructura como estribos, pilotes y obras de protección de puentes; cruces subfluviales y nuevas vías, los cuales generan afectación en la ronda hidráulica y del lecho.</p>	
<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas o mecánicas): corresponde a la disposición por trazado de las torres de la línea eléctrica en zonas de ronda hidráulica y dentro del lecho, cuando éste es muy amplio, colocándolas en las barras o islotes.</p>	

**Tabla 4-47 Descripción de impactos – disminución del área de recarga de acuíferos**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	HIDROGEOLOGÍA	<b>ELEMENTO:</b>	Área de recarga de acuíferos
<b>IMPACTO:</b>	DISMINUCIÓN DEL ÁREA DE RECARGA DE ACUÍFEROS		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<p>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</p> <p>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</p> <p>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</p>
	<p>✓ Instalación y operación de campamentos temporales</p>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<p>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs</p>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>Probablemente se pueda generar algún tipo de disminución, si se instalan los campamentos temporales en áreas de recarga de acuíferos, por la presión que pueda ejercer sobre dicha área, la construcción. El impacto es bajo, puesto que la probabilidad de ocurrencia se calificó como “poco probable que ocurra”.</p>			

**Tabla 4-48 Descripción de impactos – cambio en la concentración de gases en el aire**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad del aire
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES EN EL AIRE		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<p>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</p> <p>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque</p>
	<p>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal</p>		

MEDIO ABIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤</li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> </ul> <p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada</li> <li>✓ Generación en la Central</li> <li>✓ Manejo y almacenamiento de combustibles (gas y diesel) y lubricantes</li> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> </ul> <p>➤ <b>PERFORACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje de equipos</li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> <li>✓ Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes</li> </ul> <p>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje de facilidades de superficie</li> <li>✓ Instalación de líneas de flujo</li> <li>✓ Operación de la tea</li> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> <li>✓ Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b></li> <li>✓ Mantenimiento de pozos (workover)</li> <li>✓ Manejo y almacenamiento de combustibles y lubricantes</li> <li>➤ <b>TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)</b></li> <li>✓ Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)</li> <li>✓ Manejo y mantenimiento de infraestructura</li> <li>✓ Operación de equipos</li> <li>➤ <b>INYECCIÓN Y REINYECCIÓN</b></li> <li>✓ Instalación de facilidades de superficie</li> <li>✓ Operación Plantas de Inyección</li> <li>✓ Mantenimiento de equipos</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos</li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES, OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS Y OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>En la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, en la disposición de los residuos sólidos institucionales e industriales, en el transporte y disposición de materiales de construcción y, en menor medida, el abastecimiento de agua superficial mediante carrotaques, se requiere el transporte por medio de vehículos de carga y carrotaques, principalmente, los cuales aportan niveles de gases de combustión a la atmósfera, tales como SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, VOCs y en algunas ocasiones CO y CO<sub>2</sub>, lo mismo puede ocurrir en la operación de maquinaria y equipo necesaria en las obras civiles.</p> <p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b></p> <p>Generación en la Central: Este tipo de centrales generan menor emisión de CO<sub>2</sub>, debido al mayor rendimiento obtenido al combinar una turbina de gas con una de vapor. Este rendimiento es de aproximadamente el 56% frente al 35% de las centrales convencionales, lo que hace que la cantidad de emisión sea casi un 40% menor por kW/h generado. Las emisiones de CO<sub>2</sub> son de aproximadamente 2300 toneladas/año por MW de potencia instalada, frente a 3800 toneladas/año de una térmica convencional. En cuanto a las emisiones de CO, estas se forman por una combustión deficiente. En condiciones normales estas emisiones corresponden a la combustión en la turbina de gas (menos de 1 mg/Nm<sup>3</sup>). Únicamente durante los proceso de arranque estas emisiones adquieren valores apreciables, pero a los pocos minutos éstos vuelven a la normalidad.</p> <p>Por otra parte, el gas natural contiene cantidades muy bajas de azufre, por lo que la producción de SO<sub>2</sub> es muy pequeña cuando la planta opera con su combustible primario (gas natural). Estas emisiones son de 10 a 20 veces menores que las de una central de generación de carbón. Las condiciones de combustión de la turbina de gas no favorecen la formación de óxidos de nitrógeno. Sólo en situaciones muy particulares (cuando se usa como combustible diesel), las condiciones en la cámara de combustión cambian,</p>			

### MEDIO ABIÓTICO

alcanzándose temperaturas superiores, por lo que las emisiones de NOx aumentan. Para contrarrestar este aumento, se inyecta a la turbina agua desmineralizada, la cual reduce la temperatura de la combustión. Por otro lado, estas centrales poseen tiempos limitados de operación con un combustible auxiliar al gas natural. En resumen, las emisiones de NOx rara vez superan los 25 mg/Nm<sup>3</sup>.

Las emisiones de vapor de agua presentan un fuerte impacto visual. Este vapor es debido al ciclo de agua – vapor. Con el fin de reducir esta emisión, este vapor se condensa y esta agua condensada se vierte como agua de proceso.

Manejo y almacenamiento de combustibles (gas y diesel) y lubricantes y Almacenamiento y uso de sustancias químicas: es posible que en el manejo y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, se generen vapores químicos, impacto que se espera sea bajo en función de su probabilidad de ocurrencia.

➤ **PERFORACIÓN, PRUEBAS DE PRODUCCIÓN, PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS, TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO, INYECCIÓN Y REINYECCIÓN, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL**

Montaje de equipos, Montaje de facilidades de superficie, Manejo y mantenimiento de infraestructura y Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos: el cambio en la concentración de gases en el aire en estas actividades, está dado por el uso de motores de combustión externa e interna requeridos para el funcionamiento de vehículos, equipos y maquinaria (bulldozer, grúas, cargador, compactador, volquetas, equipos de perforación, compresores, entre otros) durante la ejecución de las diferentes etapas desarrolladas en los campos Castilla y Chichimene.

Operación del taladro y equipos conexos, Operación de la tea, Mantenimiento de pozos (workover), Operación de equipos para el tratamiento y entrega de crudo, Operación de Plantas de Inyección: en la operación como tal de los taladros, la tea y demás en cantidades adicionales de las actuales (campaña de perforación), se generan volúmenes significativos de gases los cuales son eliminados mediante teas, lo cual a su vez genera emisión de gases de combustión e hidrocarburos debido a la combustión incompleta del gas. No obstante, los volúmenes de emisión de gases aunque en algunos casos son permanentes, se encuentran asociados a la tecnología empleada, requiriéndose por lo tanto, equipos y maquinaria con combustión óptima o completa de gases y la implementación de programas de mantenimiento preventivo, de acuerdo con los parámetros estipulados por la Ley.

Manejo y almacenamiento de combustibles (gas y diesel) y lubricantes y Almacenamiento y uso de sustancias químicas: es posible que en el manejo y almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, se generen vapores químicos, impacto que se espera sea bajo en función de su probabilidad de ocurrencia.

Mantenimiento de equipos: aquí se presenta un impacto positivo, puesto que el adecuado mantenimiento, tanto en frecuencia como en calidad, de maquinaria y equipos se constituye como una labor preventiva, para que no se generen gases a causa de un mal funcionamiento de los mismos.

➤ **RESULTADOS MODELOS DE DISPERSIÓN DE AIRE**

Así mismo para la evaluación ambiental se contemplaron los resultados de la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos en el área de influencia de los campos Castilla y Chichimene del Bloque Cubarral, 12-IF026, presentados en el **Anexo 4.9**. En donde se consideraron cuatro (4) escenarios:

- Escenario 1: Modelamiento con el aporte de todas las fuentes de emisión.
- Escenario 2: Modelamiento de reducción de emisiones por el aprovechamiento del gas en la estación Chichimene.
- Escenario 3: Modelamiento de los aportes netos (Escenario 1 – Escenario 2).
- Escenario 4: Modelamiento de la calidad del aire (Concentraciones Reales + Escenario 3).

Así mismo se determinaron como fuentes de emisión las que están asociadas a la infraestructura proyectada, presentes en los siguientes proyectos:

- Clúster y pozos

### MEDIO ABIÓTICO

- Estación Chichimene (Inyección de Aire)
- Estación Chichimene (Ampliación 100K)
- Estación Castilla III
- Central Térmica San Fernando
- Estación Chichimene (Planta de Desasfaltado)

De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que los incrementos en MP del modelamiento con respecto a la concentración actual son bajos y cercanos al 18%. Los incrementos de NOx del modelamiento son muy grandes con relación a la concentración actual. Los incrementos de SOx y VOC del modelamiento con relación a la concentración actual son bajos

Los modelamientos de calidad del aire con las emisiones asociadas a la infraestructura proyectada en las estrategias de desarrollo del bloque Cubarral se encuentran por debajo de las normas. Se destaca que el parámetro que más aumenta son los óxidos de nitrógeno (NOx) pasando de 0,12 µg/m3 con la infraestructura actual a 48,1 µg/m3 con la infraestructura proyectada, y sin embargo, esta 52% por debajo de la norma (Resolución 610 de 2010). ( Ver **Anexo 4.9**)

**Tabla 4-49 Descripción de impactos – generación de olores ofensivos**

MEDIO ABIÓTICO			
COMPONENTE:	ATMÓSFERA	ELEMENTO:	Calidad del aire
IMPACTO:	GENERACIÓN DE OLORES OFENSIVOS		
ETAPA / ACTIVIDADES	<b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
	<b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> </ul>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
	<b>PERFORACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> </ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros</li> <li>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos</li> </ul>
	<b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> </ul>		



MEDIO ABIÓTICO			
			aceitosos
		SUMINISTRO ENERGÉTICO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li></ul>
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li></ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES			
En la disposición de residuos líquidos domésticos e industriales, a cuerpos de agua superficial (Río Guamal, para el primer caso y ríos Acacias y Guayuriba, para el último), se pueden generar olores molestos para la comunidad aledaña a los puntos de vertimiento. De igual manera, en el momento de transportar los residuos sólidos industriales, sea dentro del Bloque o fuera de él, podría quedar en las vías residuos líquidos provenientes de estos sólidos, que generen molestias para la comunidad. El nivel de importancia de este impacto es localizado y la probabilidad de ocurrencia es “B”, es decir, poco probable que ocurra.			
➤ INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA, PERFORACIÓN Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN			
Es posible que en ciertas eventualidades, durante la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas, se generen vapores químicos, que lleguen a ser molestos para la comunidad aledaña. La probabilidad de ocurrencia corresponde a “B”: poco probable que ocurra.			

**Tabla 4-50 Descripción de impactos – cambio en la concentración de material particulado**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad del aire
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua</li> </ul>		

MEDIO ABIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>superficial</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> <li>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b></li> <li>✓ Generación en la Central</li> <li>➤ <b>PERFORACIÓN</b></li> <li>✓ Montaje de equipos</li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> <li>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></li> <li>✓ Montaje de facilidades de superficie</li> <li>✓ Operación de la tea</li> <li>➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>

MEDIO ABIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento de pozos (workover)</li> <li>➤ <b>TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO (OPERACIÓN)</b></li> <li>✓ Manejo y mantenimiento de infraestructura</li> <li>✓ Operación de equipos</li> <li>➤ <b>INYECCIÓN Y REINYECCIÓN</b></li> <li>✓ Instalación de facilidades de superficie</li> <li>✓ Mantenimiento de equipos</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Limpieza del área</li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Las condiciones normales de calidad del aire en el área de influencia del Bloque Cubarral, se ven alteradas temporalmente por la dispersión de material particulado como el polvo, ocasionado principalmente por el movimiento de tierras, la movilización de vehículos y maquinaria pesada sobre vías sin pavimentar, así como por el transporte y manejo de material de construcción, este tipo de actividades tienen mayor incidencia sobre el aire durante la etapa de obras civiles. Durante las pruebas de producción y el proceso de extracción, en las cuales se requiere el transporte de crudo mediante carrotanque, debido a la presencia de un importante tráfico de este tipo de vehículos se considera también que modificación de la calidad del aire por material particulado.</p> <p>En el desarrollo de estas actividades, la modificación de la calidad del aire por emisión de material particulado podrá afectar adicionalmente la cobertura vegetal adyacente y la salud pública, principalmente durante la época de sequía; sin embargo, es de tener cuenta que este impacto puede ser dispersado por el medio natural y por la ejecución de algunas acciones atenuantes como la humectación de vías, mediante las cuales se podrá regresar rápidamente a las condiciones de normalidad, una vez culminen las actividades impactantes.</p> <p>En el caso de la generación eléctrica en la Central, el gas natural no arrastra partículas sólidas y la combustión no genera cenizas. Por lo tanto, la cantidad de partículas emitidas es baja.</p> <p>Mantenimiento de equipos: aquí se presenta un impacto positivo, puesto que el adecuado mantenimiento, tanto en frecuencia como en calidad, de maquinaria y equipos se constituye como una labor preventiva, para que no se genere material particulado, a causa de un mal funcionamiento de los mismos.</p>			

**Tabla 4-51 Descripción de impactos – generación de radiación térmica**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad del aire
<b>IMPACTO:</b>	GENERACIÓN DE RADIACIÓN TÉRMICA		
<b>ETAPA /</b>	➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad del aire
<b>IMPACTO:</b>	GENERACIÓN DE RADIACIÓN TÉRMICA		
<b>ACTIVIDADES</b>	✓ Operación de la tea	<b>DE DESARROLLO:</b>	Chichimene.
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Durante la operación de la tea, se genera emisión de gases y adicionalmente radiación térmica, es decir, un incremento de la temperatura del aire. Así mismo, teniendo en cuenta que el área de los campos Castilla y Chichimene – Bloque Cubarral, implica un importante desarrollo petrolero y por ende existirá aún más una gran concentración de pozos, la generación de metano en los pozos es significativa, y entre sus efectos se encuentra la capacidad de retención de calor (300 veces superior a la del CO<sub>2</sub>) y un tiempo de resistencia alto.</p>			

**Tabla 4-52 Descripción de impactos – generación de radiación electromagnética**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Calidad del aire
<b>IMPACTO:</b>	GENERACIÓN DE RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b> ✓ Energizar líneas ✓ Funcionamiento de la subestación	<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando. ✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando. ✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando. ✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica. ✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Aun cuando para toda la infraestructura proyectada se deben prever y respetar los límites máximos de los valores de campos electromagnéticos dados en el artículo 14 del RETIE, estos valores medidos sobre el terreno y con mayor énfasis en aquellas zonas donde se presenten cruces con infraestructura subterránea, según regulaciones de la IRPA (International Radiation Protection Association – Interim Guidelines on Limits of Exposure to 50/60 Hz Electric and Magnetic Fields, Health Physics, Vol.58-1990), aceptadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son los siguientes:</p> <p>➤ <b>A borde de servidumbre:</b></p> <p>✓ Campo eléctrico máximo = 5 kV/m          ✓ Campo magnético máximo = 1 Gauss</p> <p>➤ <b>Dentro de la faja de servidumbre:</b></p>			

### MEDIO ABIÓTICO

- ✓ Terrenos inaccesibles: 20 kV/m
- ✓ Regiones despobladas: 15 a 20 kV/m
- ✓ Cruces de carreteras: 10 a 12 kV/m

Un aspecto importante a considerar es el nivel de radiointerferencia producido por la línea de transmisión, que afecta la recepción de señales de radio comunicaciones en las cercanías de la línea. La radiodifusión sonora de amplitud modulada (AM) en la banda de ondas medias (535 – 1650 kHz), es la que resulta mayormente afectada. Otros tipos de radiodifusión sonora a frecuencias como las emisiones altas o muy altas frecuencias (televisión), sufren en menor grado esta influencia puesto que el ruido producido por el efecto corona, es menos significativo a frecuencias elevadas.

Los niveles de señal protegida se fijan de acuerdo con la clase de emisora y varían si la interferencia es en el mismo canal de la señal protegida o en uno adyacente, y si la recepción es diurna o nocturna (de noche se dan mejores condiciones de propagación). En Colombia el Ministerio de Comunicaciones ha establecido la siguiente clasificación de estaciones radiodifusoras, dependiendo del número de habitantes de la población:

**Clasificación de las estaciones radiodifusoras**

CLASE	CANAL	POTENCIA DE ENTRADA AL SISTEMA DE ANTENA (KW)	BANDAS DE FRECUENCIA (KHZ)	POBLACIÓN MÍNIMA REQUERIDA (HABITANTES)
1	Preferencial	$P \geq 10$	540 - 1000	50000
2	Regional	$1 < P < 10$	1010 - 1250	30000
3	Local	$P < 1$	1260 - 1590	—

*Fuente: Análisis eléctrico de líneas de transmisión, Universidad Pontificia Bolivariana*

De igual forma, el Ministerio de Comunicaciones determina los niveles de interferencia así:

**Niveles de interferencia permisible**

CLASE	INTERFERENCIA PERMISIBLE (DB SOBRE 1MV/M)	
	DÍA	NOCHE
1	6	8
2	28	42
3	No se prescribe	

*Fuente: Análisis eléctrico de líneas de transmisión, Universidad Pontificia Bolivariana*

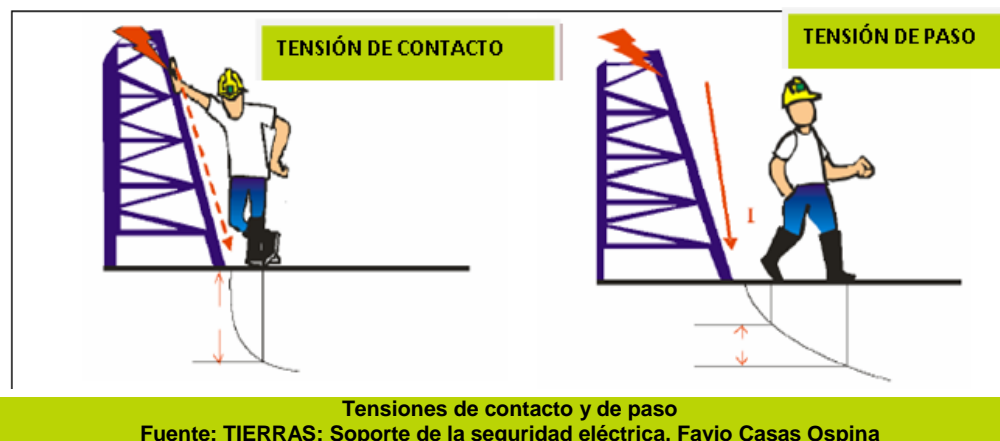
Este fenómeno se presenta en mayor medida al existir cruces entre líneas de transmisión eléctrica y líneas de comunicaciones o al no respetar las distancias mínimas de seguridad para el cruce en general entre infraestructuras.

Con el fin de evitar este tipo de inconvenientes se deben respetar en su totalidad las distancias de seguridad dadas en los artículos 13, 23 y 24 de la Resolución No.18 1294 de agosto 06 de 2008, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

### MEDIO ABIÓTICO

De otro lado, las tensiones de paso y de contacto, son tensiones a las que podría estar sometido cualquier ser vivo en las cercanías de los apoyos de las redes de energía eléctrica (situación con mayor probabilidad). Sin embargo, estas tensiones son posibles e inherentes a toda infraestructura eléctrica y si no se toman las medidas y precauciones pertinentes de seguridad, un fallo o una condición no deseada del sistema puede causar la muerte. La medida fundamental para evitar este tipo de tragedias es la de desarrollar, diseñar e implementar un adecuado sistema de puesta a tierra.

La puesta a tierra deberá asegurar, hasta donde la ingeniería lo permita, el limitar las elevaciones de potencial en el momento de la falla, en la zona de influencia de la puesta a tierra. Esto debe lograrse un muy corto lapso de tiempo (tiempos ajustados según la normatividad y reglamentos vigentes), reduciendo así las probabilidades de lesiones o daños y ajustando las tensiones de paso y de contacto a valores soportables y permisibles.



En la anterior figura se presenta en forma gráfica las tensiones a las que se estaría sometido en el caso de existir un fallo tal que conlleve a la energización temporal de la estructura. Por último, para garantizar la correcta operación del sistema con un alto nivel de seguridad, se deben respetar en su totalidad las indicaciones de diseño, construcción y funcionamiento de las redes eléctricas dadas en la reglamentación vigente (No.18 1294 de agosto 06 de 2008 - RETIE) y en todas aquellas indicaciones propias de Ecopetrol que podrán ser más exigentes que los reglamentos aplicables, más nunca podrán ser de menor nivel de rigurosidad.

**Tabla 4-53 Descripción de impactos – alteración en los niveles de presión sonora**

MEDIO ABIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ATMÓSFERA	<b>ELEMENTO:</b>	Niveles de presión sonora
<b>IMPACTO:</b>	ALTERACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.
	✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y		✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque

MEDIO ABIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>personal</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos Institucionales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos</li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción</li> </ul> <p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada</li> <li>✓ Energizar las líneas</li> <li>✓ Poda y limpieza de la franja de servidumbre</li> <li>✓ Generación en la Central</li> </ul> <p>➤ <b>PERFORACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje de equipos</li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> </ul> <p>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje de facilidades de superficie</li> <li>✓ Instalación de líneas de flujo</li> </ul> <p>➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento de pozos (workover)</li> </ul> <p>➤ <b>TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene)</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>



MEDIO ABIÓTICO			
	<b>CRUDO (OPERACIÓN)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Almacenamiento y Tratamiento de crudo (Estaciones de recolección)</li> <li>✓ Operación de equipos</li> </ul> <b>INYECCIÓN Y REINYECCIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación de facilidades de superficie</li> <li>✓ Operación Plantas de Inyección</li> <li>✓ Mantenimiento de equipos</li> </ul> <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos</li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES, OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS Y OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>En la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, en la disposición de los residuos sólidos institucionales e industriales, en el transporte y disposición de materiales de construcción y, en menor medida, el abastecimiento de agua superficial mediante carrotaques, se requiere el transporte por medio de vehículos de carga y carrotaques, principalmente, los cuales aportan niveles de presión sonora, lo mismo puede ocurrir en la operación de maquinaria y equipo necesaria en las obras civiles. Cabe anotar, que estas actividades se realizarán en horario diurno, puesto que no se espera ruido que incomode el descanso de las personas del área.</p> <p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA</b></p> <p>Cuando se energiza las líneas de conducción, puede generarse ruidos sólo en caso que haya fallas. En la instalación e izaje de infraestructura asociada y en la poda y limpieza de la franja de servidumbre, se usan equipos en cuya operación se generan niveles de presión sonora.</p> <p>En relación a la generación en la Central, se tienen 3 tipos de fuentes:</p> <p><b>Tren de potencia (turbinas, generador):</b> Constituyen la principal fuente de ruido, con niveles que pueden superar los 90 dB. Para contrarrestar esta emisión, estos equipos se envuelven en una manta aislante sujeta a la carcasa, minimizando el ruido y las pérdidas de calor. Además, cada uno de estos elementos, se encierra en un recinto que lo aísla acústicamente del exterior. El conjunto del tren de potencia se sitúa en una nave cuyas paredes están formadas por paneles acústicos, que protegen el conjunto de las inclemencias meteorológicas y evitan que el ruido escape al exterior. El resultado es que inclusive desde el exterior de la nave no se perciben alguna variación del nivel sonoro.</p> <p><b>Transformadores:</b> El nivel no es muy alto. No alcanza a superar los 25 dB a 1m de distancia del transformador principal.</p> <p><b>Compresor de gas:</b> En funcionamiento produce un nivel sonoro bastante apreciable, por lo que bien suele situarse dentro de una cabina insonorizada.</p> <p>➤ <b>PERFORACIÓN, PRUEBAS DE PRODUCCIÓN, PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS, TRATAMIENTO, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA DE CRUDO, INYECCIÓN Y REINYECCIÓN, ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></p> <p>La operación constante de la maquinaria y los equipos de perforación, pruebas de producción, tratamiento de crudo, inyección y reinyección, así como el transporte asociado con la</p>			

### MEDIO ABIÓTICO

recolección de fluidos en carotanes, por ejemplo, y la operación temporal cuando se realiza desmantelamiento de infraestructura, genera aumento de los niveles de presión sonora, incluso en horario nocturno en algunos casos.

Mantenimiento de equipos: aquí se presenta un impacto positivo, puesto que el adecuado mantenimiento, tanto en frecuencia como en calidad, de maquinaria y equipos se constituye como una labor preventiva, para que no se generen niveles de presión sonora por encima de los límites de la normativa, no solo en materia de ruido ambiental sino de salud ocupacional, a causa de un mal funcionamiento de los mismos.

#### 4.3.2.2 Medio Biótico

**Tabla 4-54 Descripción de impactos – alteración de la estructura y composición florística**

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Flora
IMPACTO:	ALTERACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA		
ETAPA / ACTIVIDADES	<p>➤ <b>PREOPERATIVA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación y capacitación de personal.</li> <li>✓ Trabajos de topografía.</li> </ul> <p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li> </ul>
	<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).</li> </ul>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
	<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li> </ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño paisajístico.</li> <li>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)</b></li> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada.</li> <li>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES)</b></li> <li>✓ Poda y limpieza de la franja de servidumbre.</li> <li>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></li> <li>✓ Instalación de líneas de flujo.</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Limpieza del área.</li> <li>✓ Restauración paisajística</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>PREOPERATIVA</b></p> <p>En la fase preoperativa encontramos un impacto positivo de leve importancia y significancia ambiental baja, para la alteración de la estructura y composición florística, al realizar campañas educativas al personal contratado y miembros de la comunidad, buscando crear una conciencia rural ambiental, fortaleciendo el pensamiento de los asistentes a los talleres, de tal forma que se vea reflejado en sus acciones a través de la aplicación de prácticas conservacionistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En esta misma fase encontramos un impacto negativo con un nivel de importancia menor y significancia ambiental media para la alteración de la estructura y composición florística de la zona por la eliminación de la cobertura vegetal realizada en las labores de topografía.</li> </ul> <p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales y al Área de Sostenibilidad en Agroenergía , pueden generar impactos negativos en la alteración de la estructura y composición florística de la zona, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, principalmente por las características fisicoquímicas del agua de constitución que sale de los procesos petroleros, afectando especies vegetales sensibles.</li> </ul> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VIAS</b></p> <p>Para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías en el área de influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, alterando la estructura y composición florística que se encontraba en estos sitios específicos, presentando un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La construcción de obras para cruces con cuerpos de agua presenta un impacto negativo con un nivel de importancia mayor y una significancia ambiental alta, alterando la</li> </ul>			

**MEDIO BIÓTICO**

estructura y composición de la vegetación protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, ya que se realiza un aprovechamiento único donde se elimina toda la vegetación, cambiando de forma drástica el uso del suelo, la vegetación eliminada nunca se recupera.

➤ **OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO**

para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo en el área de influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, alterando la estructura y composición florística que se encontraba en estos sitios específicos, presentando un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.

La construcción de obras para ocupación de cauces por líneas eléctricas y mecánicas presentan un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, al verse alterada la estructura y composición florística de la vegetación protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, ya que se realiza un aprovechamiento parcial y poda a algunos individuos de la franja de servidumbre que cruza los cuerpos de agua.

- ✓ El paisaje natural del bloque Cubarral en los campos de desarrollo de Castilla y Chichimene se verá alterado en un nivel de importancia mayor, con una significancia ambiental alta, debido a la remoción de vegetación o a la introducción de elementos extraños temporales o permanentes necesarios para el desarrollo de las obras civiles asociadas a la construcción, adecuación y mantenimiento de localizaciones, facilidades e infraestructura de apoyo.

➤ **INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)**

- ✓ En la fase de construcción de la infraestructura eléctrica se producirán algunos impactos negativos que pueden Alterar la estructura y composición florística, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media. Existirá pérdida de algunas unidades arbóreas y vegetación arbustiva en los lugares donde se ubiquen las torres y en la franja de servidumbre. Para el establecimiento de la franja de servidumbre, también se realizarán podas a los individuos que interfieran con las redes, sin embargo esta poda se realizará utilizando métodos adecuados que minimicen los daños y se desarrollara únicamente en los sitios que sea obligatoriamente necesarios.

➤ **INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES)**

- ✓ En la fase de operación y mantenimiento de la infraestructura eléctrica se ve alterada la estructura y composición florística con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta en la franja de servidumbre por la labores de poda y limpieza de la vegetación arbórea y vegetación secundaria que sobrepase el nivel máximo permitido

➤ **PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

- ✓ En la etapa de instalación de líneas de flujo, se realizan una serie de actividades, como la demarcación topográfica, el movimiento de tierra que involucra la preparación del terreno, la excavación y el relleno, que alteran la estructura y composición florística de la zona de intervención, con un nivel de importancia menor y una significancia ambiental media

➤ **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL**

- ✓ La limpieza del área beneficia las dinámicas regenerativas y de sucesión vegetal, alterando de forma positiva la estructura y composición florística de las zonas intervenidas, al eliminarse el disturbio se posibilita la reconstrucción parcial del deterioro causado, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.

La restauración y revegetalización de la áreas afectadas por el proyecto alteran de forma positiva la estructura y composición florística, con un nivel de importancia localizado y una

**MEDIO BIÓTICO**

significancia ambiental alta, ya que el propósito de esta actividad está íntimamente ligado al mejoramiento de la calidad del entorno donde se llevarán a cabo las alteraciones

**Tabla 4-55 Descripción de impactos – cambio en la cobertura vegetal**

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Flora
IMPACTO:	CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>PREOPERATIVA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación y capacitación de personal.</li> <li>✓ Trabajos de topografía.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).</li> <li>✓ Empradización</li> </ul> </li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li> <li>✓ Empradización.</li> <li>✓ Diseño paisajístico.</li> </ul> </li> <li>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada.</li> </ul> </li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li> <li>✓ Pozos de Inyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
	<b>➤ PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b>  ✓ Instalación de líneas de flujo.  <b>➤ ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>  ✓ Limpieza del área. ✓ Empradización. ✓ Restauración paisajística		transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro) ✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro) ✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<b>➤ PREOPERATIVA</b>  En la fase preoperativa encontramos un impacto positivo de leve importancia y significancia ambiental baja, para el cambio en la cobertura vegetal. Al realizar campañas educativas al personal contratado y miembros de la comunidad, se busca concienciar a la comunidad en aspectos ambientales, fortaleciendo el pensamiento de los asistentes a los talleres, de tal forma que se vea reflejado en sus acciones a través de la aplicación de prácticas amigables con el medio ambiente.  ✓ En esta misma fase, en las labores de topografía, encontramos un impacto negativo con un nivel de importancia menor y significancia ambiental media con respecto al cambio en la cobertura vegetal de la zona, producido por los cortes de vegetación ejecutada en las trochas y franjas donde se desarrollan las labores.  <b>➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>  ✓ La generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales y al Área de Sostenibilidad en Agroenergía , pueden generar impactos negativos en la cobertura vegetal de la zona, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, principalmente por el manejo inadecuado de estos residuos o por las características fisicoquímicas poco favorables del agua de constitución que sale de los procesos petroleros, afectando especies vegetales sensibles.  <b>➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b>  Para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías en el área de influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, realizando cambios en la cobertura vegetal que se encuentra en estos sitios específicos, presentando un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.  ✓ La construcción de obras para cruces con cuerpos de agua presenta un impacto negativo con un nivel de importancia mayor y una significancia ambiental alta, cambiando la cobertura vegetal protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, ya que se realiza un aprovechamiento único donde se elimina toda la vegetación, cambiando de forma drástica el uso del suelo, Aunque la vegetación eliminada nunca se recupera, es importante resaltar que la remoción de la esta es mínima. ✓ Un aspecto positivo, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, es la empradización de las áreas desprotegidas durante la ejecución de las actividades del proyecto, dado que este proceso contribuye a disminuir los impactos negativos sobre el suelo y la vegetación que se causaron.  <b>➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b>  para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo en el área de			

### MEDIO BIÓTICO

influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, alterando la cobertura vegetal que se encontraba en estos sitios específicos, presentando un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.

- ✓ La construcción de obras para cruces con cuerpos de agua presenta un impacto negativo con un nivel de importancia mayor y una significancia ambiental alta, alterando la cobertura vegetal protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, ya que se realiza un aprovechamiento único donde se elimina toda la vegetación, cambiando de forma drástica el uso del suelo, es importante aclarar que la vegetación eliminada nunca se recupera. Para algunos árboles aislados será necesario realizar labores de poda de ramas que se puedan ver afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto.
- ✓ La empradización de las áreas que fueron desprotegidas durante la ejecución de las actividades del proyecto es considerada una actividad positiva, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, dado principalmente a que este proceso se realiza con el fin de disminuir los impactos negativos causados sobre el suelo y la vegetación.
- ✓ De forma localizada se realizará un diseño paisajístico que ayudara a mejora la percepción del paisaje, una vez terminadas las actividades que allí se estén realizando, de tal forma que se garantice que la alteración de la calidad visual sea temporal. Esta actividad es considerada positiva, con un nivel de importancia Mayor y una significancia ambiental alta.

#### ➤ **INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)**

- ✓ Durante la construcción de la infraestructura eléctrica se producirán algunos impactos negativos que pueden alterar la cobertura vegetal, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media. Existirá pérdida de algunas unidades arbóreas y vegetación arbustiva en los lugares donde se ubiquen las torres y en la franja de servidumbre, para el establecimiento de la franja de servidumbre.

#### ➤ **PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

- ✓ En la etapa de instalación de líneas de flujo, se realizan una serie de actividades, como la demarcación topográfica y el movimiento de tierra que involucra la preparación del terreno, la excavación y el relleno, que cambian la cobertura vegetal en la zona de intervención, con un nivel de importancia menor y una significancia ambiental media.

#### ➤ **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL**

- ✓ La limpieza del área beneficia las dinámicas regenerativas y de sucesión vegetal, alterando de forma positiva cobertura vegetal de las zonas intervenidas, al eliminarse el disturbio se posibilita la reconstrucción parcial del deterioro causado, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.
- ✓ La empradización de las áreas que fueron desprotegidas durante la ejecución de las actividades del proyecto es considerada una actividad positiva, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, dado principalmente a que este proceso se realiza con el fin de disminuir los impactos negativos causados sobre el suelo y la vegetación.

La restauración de las áreas afectadas por el proyecto altera de forma positiva las coberturas vegetales perturbadas, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta, ya que el propósito de esta actividad está íntimamente ligado al mejoramiento de la calidad del entorno.



**Tabla 4-56 Descripción de impactos – cambio de la estructura, composición y distribución de la flora**

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Flora - Fragmentación
IMPACTO:	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FLORA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>PREOPERATIVA</b></li> <li>✓ Contratación y capacitación de personal.</li> <li>✓ Trabajos de topografía.</li> <li>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).</li> <li>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li> <li>✓ Diseño paisajístico.</li> <li>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)</b></li> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada</li> <li>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></li> <li>✓ Instalación de líneas de flujo.</li> <li>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></li> <li>✓ Limpieza del área.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS TERRESTRES	<b>ELEMENTO:</b>	Flora - Fragmentación
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FLORA		
	✓ Restauración paisajística		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>PREOPERATIVA</b></p> <p>En la fase operativa encontramos un impacto positivo de leve importancia y significancia ambiental baja, para el cambio de la estructura, composición y distribución de la flora de la zona, al realizar campañas educativas al personal contratado y miembros de la comunidad, buscando crear una conciencia rural ambiental, fortaleciendo el pensamiento de los asistentes a los talleres, de tal forma que se vea reflejado en sus acciones a través de la aplicación de prácticas conservacionistas que ayude a detener la fragmentación de los ecosistemas arbóreos.</p> <p>✓ En esta misma fase encontramos un impacto negativo con un nivel de importancia menor y significancia ambiental media para la estructura, composición y distribución de la flora de la zona por la eliminación de la cobertura vegetal, realizada en las labores de topografía, se debe resaltar que los efectos de fragmentación de esta actividad dependerán de la fragilidad y complejidad ecológica de la cobertura intervenida.</p> <p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b></p> <p>✓ La generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales y al Área de Sostenibilidad en Agroenergía , pueden generar impactos negativos en la fragmentación de los ecosistemas de la zona, alterando la estructura, composición y distribución de la flora, presentando un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, debido principalmente a las características fisicoquímicas del agua de constitución que sale de los procesos petroleros, afectando ecosistemas sensibles.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>Para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías en el área de influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, presentando efectos negativos con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta, para la fragmentación de ecosistemas al verse afectada la estructura, composición y distribución de la flora que se encontraba en estos sitios intervenidos.</p> <p>✓ La construcción de obras para cruces con cuerpos de agua presenta un impacto negativo sobre la fragmentación de ecosistemas, con un nivel de importancia mayor y una significancia ambiental alta. Los proyectos lineales pueden contribuir con la fragmentación de la vegetación protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, donde se afecta la estructura, composición y distribución de la vegetación, ya que se realiza un aprovechamiento único donde se elimina toda la vegetación, cambiando de forma drástica el uso del suelo.</p> <p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE LOCALIZACIONES, FACILIDADES DE SUPERFICIE E INFRAESTRUCTURA DE APOYO</b></p> <p>para el desarrollo obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo en el área de influencia del proyecto es necesario realizar actividades como desmonte y descapote, lo cual involucra la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 15 cm, para eliminar plantas, tierra vegetal, turba, cieno, pastos, raíces y demás materiales orgánicos, cambiando la estructura, composición y distribución de la flora que se encontraba en estos sitios específicos, llegando en algunas ocasiones a fragmentar los ecosistemas intervenidos, presentando un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.</p>			

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Flora - Fragmentación
IMPACTO:	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FLORA		
<p>La construcción de obras para ocupación de cauces por líneas eléctricas y mecánicas presentan un impacto negativo con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental media, en la estructura, composición y distribución de la vegetación protectora de los cauces y cuerpos de agua que sean intervenidos, llegando en algunos casos a fragmentar los parches de vegetación intervenidos ya que se realiza un aprovechamiento parcial y poda a algunos individuos de la franja de servidumbre que cruza los cuerpos de agua.</p> <p>En los lugares donde se realizarán algunas obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo, se realizará un diseño paisajístico, con el fin de disminuir la alteración de la calidad visual del paisaje, mostrando un nivel de importancia mayor y una significancia ambiental alta. El propósito de esta actividad está íntimamente ligado al mejoramiento de la calidad del entorno y podrá contribuir con la disminución de la fragmentación y una mayor conectividad ecosistémica.</p> <p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (MONTAJE)</b></p> <p>✓ Durante la fase de obras de la instalación de la infraestructura eléctrica, hay que resaltar las afectaciones que se producen como consecuencia de la pérdida y fragmentación de algunos ecosistemas y el cambio de la estructura, composición y distribución de la flora. Este impacto se manifiesta en varios tramos del tendido eléctrico, al alterar la fisonomía vegetal en las labores de despeje de zonas de zapatas, y tala y desmoche en la franja de servidumbre. El impacto muestra un nivel de importancia Localizado y una significancia ambiental media.</p> <p>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></p> <p>✓ En la etapa de instalación de líneas de flujo, se realizan una serie de actividades, como la demarcación topográfica, el movimiento de tierra que involucra la preparación del terreno, la excavación y el relleno, que podrían fragmentar en algún tramo algunas coberturas boscosas de la zona de intervención, presentando un nivel de importancia menor y una significancia ambiental media.</p> <p>➤ <b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></p> <p>✓ La limpieza del área beneficia las dinámicas regenerativas y de sucesión vegetal, alterando de forma positiva la estructura y composición florística de las zonas intervenidas, al eliminarse el disturbio se posibilita la reconstrucción parcial del deterioro causado favoreciendo la conectividad ecosistémica del área, revelando un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta.</p> <p>La restauración y revegetalización de las áreas afectadas por el proyecto alteran de forma positiva la estructura, composición y distribución de la flora, con un nivel de importancia localizado y una significancia ambiental alta, ya que el propósito de esta actividad está íntimamente ligado al mejoramiento de la calidad del entorno donde se llevarán a cabo las alteraciones.</p>			

**Tabla 4-57 Descripción de impactos – modificación de la estructura, composición y distribución de la fauna**

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS TERRESTRES	<b>ELEMENTO:</b>	Fauna – Especies
<b>IMPACTO:</b>	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA		

MEDIO BIÓTICO			
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Preoperativa</b></li> <li>✓ Contratación y capacitación del personal</li> <li>✓ Trabajos de topografía</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Actividades transversales</b></li> <li>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación y mantenimiento de vías</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos.</li> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li> </ul>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)</li> </ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></li> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada.</li> <li>✓ Energizar líneas.</li> <li>✓ Generación en la central</li> </ul>	<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Perforación</b></li> <li>✓ Operación del taladro y equipos conexos</li> <li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li> </ul>	<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Pruebas de producción</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalación de las líneas de flujo</li> <li>✓ Operación de la tea</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Abandono</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limpieza del área</li> <li>✓ Restauración paisajística</li> </ul> </li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Preoperativa</b></p> <p>La Contratación y capacitación del personal se considera como un impacto positivo pues se asume que la comunidad va a atender los consejos dados por el personal que capacita en cuanto al trato de fauna, la conservación de los ecosistemas y la responsabilidad en la cuota de caza y pesca. Por el contrario los Trabajos de topografía son de carácter negativo pues es el primer acercamiento que tiene el proyecto con la cobertura vegetal y esta se ve afectada por el tránsito de personal y las actividades propias de este trabajo, lo cual causa el desplazamiento de la fauna.</p> <p>➤ <b>Actividades transversales</b></p> <p>En esta etapa las actividades que modifican la estructura, composición y distribución de la fauna son: La Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal; Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial; Generación y disposición de residuos sólidos industriales; Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales; Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA. Los impactos de estas actividades se dan principalmente por la llegada de maquinarias y personal que causan ruido y contaminación en la zona durante todas las etapas del proyecto.</p> <p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación y mantenimiento de vías</b></p> <p>La Operación de maquinaria y equipos genera ruido que tienen como consecuencia el desplazamiento de la fauna por otro lado el desmonte y descapote, construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces) y la construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas) causan la eliminación total o parcial de la cubierta vegetal lo que también termina por destruir los hábitats y generar el desplazamiento de la fauna.</p> <p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></p> <p>El desmonte y descapote y la Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas) causan una pérdida de hábitats de manera acelerada lo cual está directamente relacionado con el cambio en el número de especies presentes en la zona.</p> <p>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Montaje</li> </ul> <p>La instalación e izaje de infraestructura asociada está ligada a la tala de la cobertura vegetal que se encuentre a lo largo de la construcción de la línea eléctrica cambiando radicalmente el ecosistema inicial obligando a la fauna a desplazarse o en caso de ser sensible, la muerte. El energizar las líneas eléctricas tiene consecuencias sobre la avifauna, pues según estudio esto puede alterar sus patrones de movimiento local y migratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Operación y mantenimiento de centrales de operación y mantenimiento de centrales de generación de subestaciones.</li> </ul>			

### MEDIO BIÓTICO

Generación en la central genera ruido persistente que cambia los niveles de presión sonora a la cual está acostumbrada la fauna generando desplazamiento en busca de nuevos hábitats que en caso de no encontrarlas pueden ser atacados por predadores o morir de inanición.

#### ➤ **Perforación**

La operación del taladro y equipos conexos al igual que la operación de la central son actividades que junto con el tránsito vehicular cambian los niveles de presión sonora y tienen las mismas consecuencias anteriormente mencionadas. Por otro lado el almacenamiento y uso de sustancias químicas tienen el riesgo potencial de ser derramados causando olores en el área que pueden ahuyentar a la fauna.

#### ✓ **Pruebas de producción**

El impacto generado por la instalación de las líneas de flujo es puntual y de corto tiempo pero afecta la cobertura vegetal y ende los hábitats de la fauna, la Operación de la tea emite calor constante en el área circundante cambiando las condiciones del ecosistema y sometiendo a la fauna a adaptarse a esta y en caso de no poder una vez mas buscar un nuevo sitio donde habitar.

#### ✓ **Abandono**

El impacto positivo de limpieza del área y la restauración paisajística se ve a largo plazo pues se asume que no se generaran nuevos impactos en la zona y la cobertura vegetal se irá recuperando paulatinamente propiciando la llegada de especies a la zona.

**Tabla 4-58 Descripción de impactos – alteración de las relaciones tróficas**

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Fauna – Especies
IMPACTO:	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b> ✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales. ✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA ✓ Desmonte y descapote ✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene. ✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene). ✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias. ✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas. ✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K. ✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.
	➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.</b> ✓ Operación de maquinaria y equipos ✓ Desmonte y descapote. ✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene). ✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2. ✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS TERRESTRES	<b>ELEMENTO:</b>	Fauna – Especies
<b>IMPACTO:</b>	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS		
	(ocupación de cauces)		– Campo Chichimene.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)</li> <li>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></li> <li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada</li> <li>✓ Generación en la central</li> <li>➤ <b>Pruebas de producción</b></li> <li>✓ Instalación de las líneas de flujo</li> <li>✓ Operación de la tea</li> <li>➤ <b>Abandono</b></li> <li>✓ Limpieza del área.</li> <li>✓ Restauración paisajística</li> </ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> <li>✓ Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros</li> <li>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li> </ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li> <li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li> </ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Actividades transversales</b></p> <p>La generación y disposición de residuos sólidos industriales cuando no son dispuestos de la manera adecuada puede crear barreras geográficas que cambien la dinámica en las relaciones tróficas de los ecosistemas. La Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA por ser aguas con algún nivel de contaminación puede deteriorar la salud de la fauna que se alimente de ella, disminuyendo el número de especies presentes en las poblaciones dentro de la zona. La Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces) y desmonte y descapote, son actividades altamente impactantes y en mayoría de los casos permanentes que además de cambiar la distribución de la fauna lo hace también en sus relaciones tróficas.</p> <p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.</b></p> <p>La Operación de maquinaria y equipos que transitan constantemente por las vías de acceso evita el transito de la fauna y modifica la dinámica alimenticia de las poblaciones. El Desmonte y descapote y la Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces) ) son actividades que por su alto nivel de disturbio desplazan la fauna de manera definitiva ocasionando extinciones puntuales y cambiando de esta manera el equilibrio de las poblaciones.</p>			



MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Fauna – Especies
IMPACTO:	ALTERACIÓN DE LAS RELACIONES TRÓFICAS		
<p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></p> <p>El Desmonte y descapote y Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas) son actividades que por su alto nivel de disturbio desplazan la fauna de manera definitiva ocasionando extinciones puntuales y cambiando de esta manera el equilibrio de las poblaciones.</p> <p>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></p> <p>✓ Montaje</p> <p>La Instalación e izaje de infraestructura asociada a la parte eléctrica lleva como actividad precedente el descapote de la cobertura vegetal lo que como consecuencia trae la perdida de especies a lo largo de la línea eléctrica y por esto el cambio en la dinámica alimenticia.</p> <p>✓ Operación y mantenimiento de centrales de operación y mantenimiento de centrales de generación de subestaciones..</p> <p>El ruido producido por la Generación en la central modifica la estructura ecosistémica y con ella la dinámica en las cadenas tróficas.</p> <p>➤ <b>Pruebas de producción</b></p> <p>La Instalación de las líneas de flujo tiene consecuencias a corto plazo pero está asociada a la fauna que puede perder sus sitios de anidación, en cuanto a la Operación de la tea el calor producido por la llama de manera permanente modifica el microclima de los hábitats cercanos a la zona de funcionamiento, este impacto no se ha tenido en cuenta y por esto faltan medidas para mitigarlo, pues obliga a la fauna a desplazarse y también acaba con la fuente de alimentación pues la vegetación también se ve afectada.</p> <p>➤ <b>Abandono</b></p> <p>La Limpieza del área y posterior Restauración paisajística propone la recuperación del área para la ocupación de nuevos nichos por las especies que sobrevivan al disturbio.</p>			

**Tabla 4-59 Descripción de impactos – cambio de la estructura, composición y distribución de la fauna**

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS TERRESTRES	<b>ELEMENTO:</b>	Fauna – Fragmentación
<b>IMPACTO:</b>	CAMBIO DE LA ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<p>➤ <b>Actividades transversales</b></p> <p>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.</p> <p>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</p>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<p>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</p> <p>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</p> <p>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</p>

MEDIO BIÓTICO				
	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.</b></li><li>✓ Desmonte y descapote.</li><li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li><li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></li><li>✓ Desmonte y descapote</li><li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li><li>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></li><li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada</li><li>➤ <b>Pruebas de producción</b></li><li>✓ Instalación de las líneas de flujo</li><li>➤ <b>Abandono</b></li><li>✓ Limpieza del área</li><li>✓ Restauración paisajística</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li><li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li><li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li></ul>	
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li><li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li><li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li></ul>	
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li><li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li><li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li><li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li><li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li></ul>	
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li></ul>	
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li></ul>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO				
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Actividades transversales</b></li></ul> <p>La Movilización de maquinaria, equipos, materiales evita que la fauna transite libremente entre parches existentes lo cual produce confinamientos en ciertos parches y los que tratan de pasar de un lugar a otro pueden morir por atropellamiento. En cuanto a la Generación y disposición de residuos sólidos industriales pueden generar barreras geográficas impidiendo al igual que las anteriores actividades el movimiento de las especies por la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b></li></ul> <p>El Desmonte y descapote es una de las actividades más impactantes pues aumentan la distancia entre los parches que impacta sobre el tránsito de la fauna. La Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas) es una actividad permanente y aísla a las poblaciones.</p>				

### MEDIO BIÓTICO

- **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.**
- ✓ El Desmonte y descapote como se mencionó anteriormente degrada el ecosistema circundante modificando de manera definitiva la distribución de la fauna, el mismo impacto severo lo tiene la Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)
- **Infraestructura eléctrica**
- ✓ Montaje

La Instalación e izaje de infraestructura asociada queda en la zona de manera permanente y puede impedir el movimiento de fauna entre ecosistemas.

- ✓ Pruebas de producción

La Instalación de las líneas de flujo es una actividad a corto plazo pero mientras se esté llevando a cabo la fauna que está en el área no va a poder movilizarse

- ✓ Abandono

La Limpieza del área y la restauración paisajística son considerados impactos positivos pues a largo plazo permite la conectividad entre parches.

**Tabla 4-60 Descripción de impactos – modificación de hábitats terrestres y corredores biológicos**

MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE:	ECOSISTEMAS TERRESTRES	ELEMENTO:	Fauna – Hábitat
IMPACTO:	MODIFICACIÓN DE HÁBITATS TERRESTRES Y CORREDORES BIOLÓGICOS		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Preoperativa</b></li> <li>✓ Contratación y capacitación de personal</li> <li>✓ Trabajos de topografía</li> <li>➤ <b>Actividades transversales</b></li> <li>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos.</li> <li>✓ Desmonte y descapote</li> </ul>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li><li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b></li><li>✓ Desmonte y descapote</li><li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas)</li><li>✓ Empradización</li><li>✓ Diseño Paisajístico</li><li>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></li><li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada.</li><li>✓ Poda y limpieza de la franja de servidumbre.</li><li>✓ Generación en la central</li><li>➤ <b>Pruebas de producción</b></li><li>✓ Instalación de las líneas de flujo.</li><li>➤ <b>Abandono</b></li><li>✓ Limpieza del área</li><li>✓ Empradización.</li><li>✓ Restauración paisajística</li></ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li><li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li><li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li><li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li></ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li></ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li></ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Preoperativa</b></p> <p>Los Trabajos de topografía son el primer acercamiento que tiene el proyecto con la cobertura vegetal y esta se ve afectada por el tránsito de personal y las actividades propias de este trabajo, lo cual causa el desplazamiento de la fauna y deterioro del hábitat. La Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal evita el movimiento de la fauna.</p> <p>La Generación y disposición de residuos sólidos industriales modifica los hábitats presentes en la zona y evita el tránsito de la fauna. En cuanto a la Operación de maquinaria y equipos el cambio en la presión sonora modifica la estructura del hábitat y el Desmonte y descapote es la actividad más impactante pues elimina todos los hábitats presentes y fragmente de manera radical los ecosistemas. La Construcción de obras par cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces) es una obra civil permanente en el área así que de este impacto el ecosistema nunca se recupera.</p> <p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de vías</b></p> <p>La Empradización genera un impacto positivo en la zona a recuperar pero no es suficiente para compensar el daño causado por las obras civiles pues son muy pocas las especies que tienen esta cobertura como hábitat.</p>			

### MEDIO BIÓTICO

➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.**

- ✓ El Desmonte y descapote es la actividad más impactante pues afecta directamente el hábitat de la fauna e interrumpe los corredores biológicos existentes. La Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas) es una obra permanente y además de la construcción el mantenimiento de estas obliga a la poda de la cobertura vegetal que logre recuperarse a través del tiempo y con ella se eliminan los hábitats recuperados en el área.
- ✓ La Empradización y el Diseño Paisajístico son de carácter positivo pues a largo plazo genera nuevos hábitats que ocupar.

➤ **Infraestructura eléctrica**

- ✓ Montaje

La Instalación e izaje de infraestructura asociada y la Poda y limpieza de la franja de servidumbre son actividades que son permanentes a través del tiempo lo cual genera un impacto grave en la calidad del hábitat.

- ✓ Operación y mantenimiento de centrales de operación y mantenimiento de centrales de generación de subestaciones.

La Generación en la central produce ruido permanente lo cual trae como consecuencia un deterioro del hábitat.

➤ **Pruebas de producción**

La Instalación de las líneas de flujo produce un cambio en el hábitat temporal y también una disminución en el tránsito de fauna mientras duren las obras.

➤ **Abandono**

La Limpieza del área, Empradización y Restauración paisajística son actividades de carácter positivo que si se suma con una reforestación de la zona puede mejorar la calidad del hábitat garantizando a largo plazo la ocupación de este por algunas especies de fauna.

**Tabla 4-61 Descripción de impactos – modificación de la estructura y composición del recurso hidrobiológico**

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	<b>ELEMENTO:</b>	Fauna Acuática
<b>IMPACTO:</b>	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Preoperativa</b></li> <li>✓ Contratación y capacitación del personal.</li> <li>➤ <b>Actividades transversales</b></li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial</li> </ul>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> </ul>

MEDIO BIÓTICO			
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos.</li><li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</li><li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales.</li><li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA</li></ul> <p>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Desmonte y descapote.</li><li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</li></ul> <p>➤ <b>Infraestructura eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mantenimiento y uso de sustancias químicas.</li></ul> <p>➤ <b>Perforación</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li></ul> <p>➤ <b>Pruebas de producción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</li></ul> <p>➤ <b>Proceso de extracción y recolección de fluidos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li><li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li><li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li></ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li><li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li><li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li></ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li><li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li><li>✓ Pozos de Inyección de Agua.</li><li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li><li>✓ Opción 1: Tratamiento de lodos aceitosos, a cargo de terceros</li><li>✓ Opción 2: Separación sólido – líquido en estaciones</li><li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li></ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li></ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso).</li></ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Preoperativa</b></p> <p>La Contratación y capacitación del personal siempre supone que la información impartida va a tener un impacto positivo en la comunidad incentivándola al cuidado y protección del recurso hidrobiológico.</p>			

### MEDIO BIÓTICO

➤ **Actividades transversales**

La Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial modifica la composición del recurso hidrobiológico pues en cada captación se ve disminuida la fauna propia de este ecosistema, modificando también la estructura del mismo.

La Generación y disposición de residuos líquidos domésticos sin el apropiado tratamiento. La Generación y disposición de residuos sólidos industriales generan residuos que se depositan en suelo y tienen como destino final los cuerpos de agua contaminándolos y cambiando por consecuencia su composición.

La Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales, aunque lleven un previo tratamiento conservan algo de los contaminantes industriales lo cual degrada el ecosistema, el mismo efecto tiene la

Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA pues son aguas con altos niveles de cloruros y que al llegar al agua modifican la estructura y composición del ecosistema.

➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías**

El Desmote y descapote acaba con la cobertura vegetal que es la encargada de la regulación hídrica del suelo, generando erosión que aporta sedimentos al agua afectando a la fauna presente. Por la Construcción de obras par cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces) se ve afectada la cobertura vegetal asociada a los cuerpos de agua y adicionalmente el tránsito de vehículos y los residuos sólidos que pueden llegar a los cuerpos de agua por esta causa modifican de manera definitiva el entorno.

➤ **Infraestructura eléctrica**

✓ Operación y mantenimiento de centrales de operación y mantenimiento de centrales de generación de subestaciones.

El Mantenimiento y uso de sustancias químicas que requieren estas dos actividades, es un peligro potencial para la fauna que habita en los cuerpos de agua pues existe la posibilidad de que lleguen debido a una contingencia a los ríos y caños ocasionando pérdidas irreparables.

➤ **Perforación y Pruebas de producción**

✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas requisito en estas actividades, tiene la potencialidad de riesgo que en el caso de las dos anteriores actividades.

➤ **Proceso de extracción y recolección de fluidos.**

Al igual que el almacenamiento de sustancias químicas el Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta), tiene el riesgo potencial de in derrame y consecuente contaminación de los cuerpos de agua.

**Tabla 4-62 Descripción de impactos – modificación de la estructura y composición de la flora acuática**

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	<b>ELEMENTO:</b>	Flora acuática
<b>IMPACTO:</b>	MODIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene. ✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).
	✓ Generación y disposición de residuos sólidos		



MEDIO BIÓTICO				
	<div><div>✓ industriales.</div><div>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</div><div>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</div><div>➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</div><div>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</div><div>➤ INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN Y SUBESTACIONES)</div><div>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</div><div>➤ PERFORACIÓN</div><div>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</div><div>➤ PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</div><div>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</div><div>➤ PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</div><div>✓ Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)</div></div>		<div><div>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</div><div>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</div><div>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</div><div>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4.2 MBWPD Estación Acacias y Castilla 3.</div><div>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</div></div>	
		OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:	<div><div>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</div><div>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</div><div>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</div></div>	
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	<div><div>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</div><div>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</div><div>✓ Pozos de reinyección de Agua.</div><div>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</div><div>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</div></div>	
		SUMINISTRO ENERGÉTICO:	<div><div>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</div><div>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</div><div>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</div><div>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</div><div>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</div></div>	
		PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):	<div><div>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</div><div>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</div><div>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</div></div>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO				
<div>➤ ACTIVIDADES TRANSVERSALES</div> <div>La disposición de residuos sólidos industriales puede provocar cambios físicos y químicos de la calidad del agua, en caso de tener algún tipo de contacto, modificando la estructura y composición de la Flora acuática en los sitios donde se desarrolla esta actividad, al generarse cambios en el calor de la radiación y turbidez que reducen la penetración de la luz necesaria para los procesos de fotosíntesis, el Impacto ambiental es de carácter negativo con un nivel de importancia menor y significancia ambiental baja</div>				

### MEDIO BIÓTICO

Las aguas residuales industriales vienen acompañadas de elementos sólidos y sustancias químicas que causan un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media al ser dispuestos a las corrientes superficiales, Modificando en algunas oportunidades la estructura y composición de la Flora acuática

La disposición de residuos líquidos industriales, al Área de Sostenibilidad en Agroenergía, puede generar un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media, Modificando la estructura y composición de la Flora acuática de la zona, debido a que estas aguas contienen bajas concentraciones de contaminantes químicos y metales pesados difícilmente degradables.

#### ➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS

- ✓ La construcción, adecuación y mantenimiento de vías en cruces con cuerpos de agua muestran un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental alta, modificando la estructura y composición de la flora acuática de estos lugares, principalmente por la interrupción directa de los acuíferos, ya que algunas carreteras, vías de acceso o trochas pueden interrumpir cuerpos de agua superficiales o alterar sus patrones de drenaje.

#### ➤ INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN Y SUBESTACIONES)

- ✓ El almacenamiento y uso de sustancias químicas durante el desarrollo de la operación y mantenimiento de centrales de generación y subestaciones eléctricas, presenta un potencial impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media, que puede modificar la estructura y composición de la Flora acuática, en caso de existir derrame de alguna sustancia contaminante.

#### ➤ PERFORACIÓN

- ✓ Para la fase de perforación, se presenta un potencial impacto ambiental negativo, principalmente por el derrame de alguna sustancia química usada en alguna de las actividades, que podría Modificar la estructura y composición de la Flora acuática, especialmente en zonas de baja energía, donde el agua tiene poco movimiento, lo que haría que los contaminantes permanezcan en contacto por más tiempo, este impacto presenta nivel de importancia localizado y significancia ambiental media.

#### ➤ PRUEBAS DE PRODUCCIÓN

- ✓ Durante el desarrollo de las pruebas de producción, se identifica el almacenamiento y uso de sustancias químicas como un impacto ambiental negativo con nivel de importancia menor y significancia ambiental media, en caso de existir algún derrame sobre los cuerpos de agua que puedan modificar la estructura y composición de la flora acuática, siendo más visible el impacto en cuerpos de agua lenticos, donde el agua tiene menos movimiento, lo que haría que los contaminantes permanezcan expuestos por más tiempo.

#### ➤ PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS

- ✓ El Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta) durante el proceso de extracción y recolección de fluidos, puede presentar un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia menor y significancia ambiental media, que podría Modificar la estructura y composición de la Flora acuática, al recibir distintos tipos de contaminantes, como los ríos y lodos de perforación, las aguas de formación, entre otros.

**Tabla 4-63 Descripción de impactos – modificación del hábitat para la biota acuática**

MEDIO BIÓTICO			
<b>COMPONENTE:</b>	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	<b>ELEMENTO:</b>	Fauna y flora acuática

MEDIO BIÓTICO				
IMPACTO:	MODIFICACIÓN DEL HÁBITAT PARA LA BIOTA ACUÁTICA			
ETAPA / ACTIVIDADES	<p>➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES.</b></p> <p>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</p> <p>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</p> <p>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</p>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<p>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</p> <p>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</p> <p>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</p> <p>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</p> <p>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</p> <p>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4720000BWPD Estación Acacias y Castilla 3.</p> <p>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</p>	
	<p>➤ <b>OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS</b></p> <p>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces)</p>	<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<p>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</p> <p>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</p> <p>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</p>	
	<p>➤ <b>INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN Y SUBESTACIONES)</b></p> <p>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</p>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<p>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</p> <p>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</p> <p>✓ Pozos de reinyección de Agua.</p> <p>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</p> <p>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</p>	
	<p>➤ <b>PERFORACIÓN</b></p> <p>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</p> <p>➤ <b>PRUEBAS DE PRODUCCIÓN</b></p> <p>✓ Almacenamiento y uso de sustancias químicas</p>	<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación eléctrica San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</p> <p>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</p> <p>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</p>	
	<p>➤ <b>PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS</b></p> <p>✓ Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta)</p>	<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECObRO):</b>	<p>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</p> <p>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</p> <p>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</p>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO				
➤ <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES.</b>				

### MEDIO BIÓTICO

La mala disposición de residuos sólidos industriales puede provocar cambios físicos y químicos de la calidad del agua, en caso de tener contacto con ella, modificando el hábitat para la biota acuática en los sitios donde se desarrolla esta actividad, al generarse cambios en el calor de la radiación y turbidez que reducen la penetración de la luz necesaria para los procesos de fotosíntesis, el Impacto ambiental es de carácter negativo con un nivel de importancia mayor y significancia ambiental media.

Las aguas residuales industriales que son vertidas a corrientes superficiales, vienen acompañadas de elementos sólidos y sustancias químicas que causan un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media, dependiendo la magnitud pueden modificar el hábitat para la biota acuática

La disposición de residuos líquidos industriales, al área del Área de Sostenibilidad en Agroenergía, puede generar un impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media, modificando el hábitat para la biota acuática de la zona, principalmente por las concentraciones de contaminantes químicos y metales pesados difícilmente degradables que contienen las aguas de constitución, vertidas en este lugar.

#### ➤ OBRAS CIVILES ASOCIADAS A LA CONSTRUCCIÓN, ADECUACIÓN, MANTENIMIENTO DE VÍAS

- ✓ La construcción, adecuación y mantenimiento de vías en cruces con cuerpos de agua muestran un Impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental alta, modificando el hábitat para la biota acuática de estos lugares, principalmente por la interrupción directa de los acuíferos, ya que algunas carreteras, vías de acceso o trochas pueden interrumpir cuerpos de agua superficiales o alterar sus patrones de drenaje.

#### ➤ INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GENERACIÓN Y SUBESTACIONES)

- ✓ El almacenamiento y uso de sustancias químicas durante el desarrollo de la operación y mantenimiento de centrales de generación y subestaciones eléctricas, presenta un potencial impacto ambiental negativo con nivel de importancia localizado y significancia ambiental media, que puede modificar el hábitat para la biota acuática, en caso de existir derrame de alguna sustancia contaminante.

#### ➤ PERFORACIÓN

- ✓ Para la fase de perforación, se presenta un potencial impacto ambiental negativo, principalmente por el derrame de algunas sustancias químicas, que podría modificar el hábitat para la biota acuática, especialmente en zonas de baja energía, donde el agua tiene poco movimiento, lo que haría que los contaminantes permanezcan en contacto por más tiempo, este impacto presenta nivel de importancia localizado y significancia ambiental media.

#### ➤ PRUEBAS DE PRODUCCIÓN

- ✓ Durante el desarrollo de las pruebas de producción, se identifica el almacenamiento y uso de sustancias químicas como un impacto ambiental negativo con nivel de importancia menor y significancia ambiental media, por la probabilidad de existir algún derrame sobre los cuerpos de agua que puedan modificar el hábitat para la biota acuática, siendo más visible el impacto en cuerpos de agua lenticos, donde el agua tiene menos movimiento, lo que haría que los contaminantes permanezcan expuestos por más tiempo.

#### ➤ PROCESO DE EXTRACCIÓN Y RECOLECCIÓN DE FLUIDOS

- ✓ El transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta), puede presentar un impacto ambiental negativo con nivel de importancia menor y significancia ambiental media, que podría modificar el hábitat de la biota acuática, en caso de existir algún derrame.

#### 4.3.2.3 Medio Perceptual

**Tabla 4-64 Descripción de impactos – calidad visual del paisaje**

MEDIO PERCEPTUAL			
COMPONENTE:	PAISAJE	ELEMENTO:	Calidad Visual del Paisaje
IMPACTO:	CAMBIO EN LA CALIDAD PAISAJÍSTICA		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Actividades Transversales</b></li> <li>✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos institucionales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales por Pozos de Reinyección</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales, al ASA.</li> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías.</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos en obras civiles asociadas a la construcción, Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Excavación, cortes y rellenos.</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje en obras civiles.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).</li> <li>✓ Empradización.</li> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b></li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos.</li> <li>✓ Desmonte y descapote.</li> <li>✓ Construcción de estructuras y obras de drenaje.</li> <li>✓ Construcción de obras para ocupación de cauces (por líneas eléctricas y mecánicas).</li> <li>✓ Instalación y operación de campamentos temporales</li> <li>✓ Empradización</li> <li>✓ Diseño paisajístico</li> <li>➤ <b>Montaje de infraestructura eléctrica.</b></li> </ul>	<b>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Campaña de perforación de pozos en los Campos Castilla y Chichimene.</li> <li>✓ Ampliación Sistema Hidráulico de Recolección del Bloque Cubarral (Campo Castilla – Chichimene).</li> <li>✓ Construcción y Operación Estación Castilla – 3 y sus Líneas Accesorias.</li> <li>✓ Estación de Bombeo y Almacenamiento San Fernando y Líneas de Transferencia Asociadas.</li> <li>✓ Ampliación de la Estación Chichimene 100K.</li> <li>✓ Ampliación de Módulos para Tratamiento del Agua de Producción hasta 4720000BWPD Estación Acacias y Castilla 3.</li> <li>✓ Construcción de Campamentos Generales de Perforación.</li> </ul>
		<b>OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollo infraestructura vial (Vías de Acceso a Localizaciones, Clúster, campos Castilla y Chichimene).</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para la Recuperación de Condensados en la Estación Castilla 2.</li> <li>✓ Aprovechamiento de Gas para Generación de Energía Eléctrica – Campo Chichimene.</li> </ul>
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía (ASA).</li> <li>✓ Nueva Línea de Vertimiento al Río Guayuriba.</li> <li>✓ Pozos de reinyección de Agua.</li> <li>✓ Construcción y/o adecuación de ZODMEs.</li> <li>✓ Opción 3: Montaje de nueva planta de tratamiento de lodos aceitosos</li> </ul>
		<b>SUMINISTRO ENERGÉTICO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva central de generación Termoeléctrica San Fernando.</li> <li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la nueva subestación</li> </ul>

MEDIO PERCEPTUAL			
	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Instalación e izaje de infraestructura asociada.</li><li>➤ <b>Operación y mantenimiento de redes de infraestructura eléctrica.</b></li><li>✓ Poda y limpieza de la franja de servidumbre.</li><li>➤ <b>Operación y mantenimiento de centrales de generación y subestaciones de infraestructura eléctrica.</b></li><li>✓ Funcionamiento de la subestación.</li><li>➤ <b>Perforación</b></li><li>✓ Montaje de equipos.</li><li>✓ Operación del taladro y equipos conexos.</li><li>✓ Generación de cortes de perforación.</li><li>✓ Montaje de facilidades de superficie en pruebas de producción.</li><li>➤ <b>Pruebas de producción.</b></li><li>✓ Instalación de líneas de flujo.</li><li>✓ Operación de la tea.</li><li>➤ <b>Proceso de extracción y recolección de fluidos.</b></li><li>✓ Transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta).</li><li>➤ <b>Inyección y reinyección.</b></li><li>✓ Instalación de facilidades de superficie</li><li>✓ Operación Plantas de Inyección.</li><li>➤ <b>Abandono y restauración final.</b></li><li>✓ Limpieza del área</li><li>✓ Empradización</li><li>✓ Restauración paisajística</li><li>✓ Cierre de pasivos sociales en el área.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>eléctrica San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de la línea eléctrica 230 kV La Reforma - San Fernando.</li><li>✓ Diseño, construcción, ampliación y puesta en funcionamiento de los centros de maniobra, transferencia y distribución de energía eléctrica.</li><li>✓ Diseño, construcción y puesta en servicio de líneas de transmisión a 115 kV, troncales a 34,5 kV y distribución a 34,5 Kv.</li></ul>
		<b>PROYECTOS PILOTO (AUMENTO FACTOR DE RECOBRO):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Inyección de Aire Campo Chichimene (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ reinyección de Agua para Recobro (Aumento Factor de Recobro)</li><li>✓ Planta Piloto de Desasfaltado (Optimización del Proceso)</li></ul>
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>Actividades Transversales</b>			
De las actividades transversales que presentan una significancia ambiental importante, están: la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, la generación y disposición de residuos sólidos industriales y la generación y disposición de residuos líquidos industriales, a corrientes superficiales, ya que estas generan afectaciones en su mayoría de carácter permanentes asociadas a ruido y vertimientos. Esto también permite que sean fácilmente perceptibles por la comunidad. Es de especial importancia la			

**MEDIO PERCEPTUAL**

afectación a las corrientes hídricas superficiales, las cuales son valoradas como elementos de identidad y apropiación por parte de los habitantes.

➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías**

Las intervenciones generadas en la etapa de las obras civiles asociadas a la construcción, adecuación y mantenimiento de vías, aunque pueden mejorar la calidad de vida de los habitantes ya que el buen estado de la malla vial genera en estos sentimientos de seguridad y confianza, no se puede desconocer que dichas obras, especialmente las adecuaciones para la ampliación de las vías genera impactos de nivel de importancia mayor, ya que fragmenta los ecosistemas de interés de conservación. Actividades como la construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces), afectan especialmente los bosques de galería los cuales son relictos que aún se mantienen en fuerte estado de presión.

Hay una actividad que genera impacto positivo: la empradización, la cual evita la erosión y favorece la permeabilidad del suelo y en general mejora la calidad paisajística de las áreas sobre las que se desarrolla.

➤ **Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.**

El establecimiento de facilidades de superficie genera impactos visuales en el paisaje. Con respecto a las actividades que permiten estas facilidades: la operación de maquinaria y equipos, el desmonte y descapote, la construcción de estructuras y obras de drenaje, son consideradas las de mayor impacto por su nivel de importancia y significancia ambiental, ya que son percibidas por la comunidad como las actividades más agresivas, en cuanto a la alteración de la calidad visual del paisaje.

➤ **Montaje de infraestructura eléctrica.**

La Instalación e izaje de infraestructura asociada a la infraestructura eléctrica tiene un nivel de importancia localizada, ya que genera un cambio en el paisaje al integrar infraestructura de manera permanente que no permite la movilidad de las especies (fragmentación de ecosistemas) y por otro lado es una actividad que altera la calidad paisajística ya que integra una cantidad de elementos nuevos ajenos a la tradición de los habitantes del área.

➤ **Operación y mantenimiento de redes de infraestructura eléctrica**

Para este caso hay un impacto positivo en el paisaje, para la actividad de poda y limpieza de la franja de servidumbre. Lo cual es valorado por la comunidad ya que permite mantener sus áreas comunales en buen estado, mejorando la calidad paisajística del área.

➤ **Operación y mantenimiento de centrales de generación y subestaciones de infraestructura eléctrica**

El funcionamiento de la subestación tiene un nivel de importancia mayor en cuanto a la transformación de la calidad visual del paisaje ya que existe una reglamentación que no permite áreas habitacionales cercanas, esta actividad genera impactos por ruido y por fragmentación de los ecosistemas al configurarse como una barrera física para la movilidad de las especies que aún se encuentran en el área.

➤ **Perforación**

Las actividades de montaje de equipos, operación de taladros y equipos conexos y generación de cortes de perforación, generan diversos impactos ambientales a nivel localizado y mayor, puesto que implican la inclusión y tránsito de elementos ajenos, ocupación del suelo, fragmentación de ecosistemas durante el tiempo que tomen las actividades, el cual en el mayor de los casos sería de meses; el impacto sobre el paisaje es puntual sobre el área a intervenir.



MEDIO PERCEPTUAL	
➤ <b>Pruebas de producción</b>	De las pruebas de operación a nivel de percepción de parte de los habitantes, la operación de la tea se constituye la actividad de mayor impacto para el cambio en la calidad visual del paisaje, ya que genera desconfianza por los vapores que emite constantemente, alterando de manera permanente las relaciones de seguridad y tranquilidad con el territorio.
➤ <b>Proceso de extracción y recolección de fluidos</b>	Las mallas de transporte por líneas de flujo (gas, agua, crudo y nafta) tienen un nivel de importancia localizado ya que intervienen los paisajes, para el caso particular de las que se encuentran superficiales.
➤ <b>Inyección y reinyección</b>	Al igual que en otras etapas, la actividad de instalación de facilidades de superficie es la que genera un mayor impacto con un nivel importancia mayor, generando fragmentación de los ecosistemas, contaminación por ruido, inclusión y tránsito de elementos ajenos al territorio.
➤ <b>Abandono y restauración final</b>	El plan de restauración favorece de forma positiva el paisaje afectado, ya que durante la limpieza del área, empradización, restauración paisajística y cierre de pasivos sociales en el área, se retiran estructuras y elementos extraños del entorno, El cierre de piscinas devuelve la geoforma original del terreno. En los sectores afectados se realizan actividades de reconformación y revegetalización para incluir estas áreas al paisaje natural, llegando incluso a aumentar su calidad paisajística por la revegetalización de la cobertura natural.

#### 4.3.2.4 Medio Socioeconómico

**Tabla 4-65 Descripción de impactos – conflictos entre pobladores, con la empresa y otras entidades públicas o privadas**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Cultural	ELEMENTO:	Relaciones sociales
IMPACTO:	Conflictos entre pobladores, con la Empresa y otras entidades públicas o privadas.		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Socialización y participación comunitaria.</li> <li>✓ Negociación de predios y servidumbres.</li> </ul>	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</li> </ul>
	➤ <b>Actividades transversales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratación de personal.</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial.</li> <li>✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos institucionales.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos.</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales.</li> </ul>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centros de acopio para cortes de perforación.</li> <li>✓ Vertimientos al Río Guayuriba.</li> </ul>

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales.</li> <li>✓ Operación de maquinaria y equipos.</li> <li>✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).</li> <li>➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b></li> <li>✓ Transporte y disposición de materiales de construcción.</li> <li>➤ <b>Perforaciones</b></li> <li>✓ Operación de taladros y equipos conexos.</li> <li>✓ Generación de cortes de perforación.</li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Para que exista el conflicto es necesario que las partes que interactúan en una relación perciban que sus intereses son afectados o pueden serlo. En sí estos no son negativos o positivos, ese carácter depende de si estos son funcionales o disfuncionales, en éste caso hay tensión entre las partes y manifestaciones que van desde estados de ansiedad hasta la agresión.</p> <p>En los conflictos que se identifican desde la etapa pre operativo, hasta la de abandono y restauración final se cumplen los planteamientos hechos respecto a las condiciones y tipo de conflictos. No obstante esa premisa las causas, agentes sociales que interactúan por ejemplo, varían según la etapa donde se presenta y los intereses o posiciones en conflicto.</p> <p>➤ <b>Etapa Pre operativa</b></p> <p>A la definición clásica del conflicto es preciso añadir que la percepción sobre la afectación de intereses puede darse en tiempo presente, futuro y también pasado. Tal es el caso de los que expresaron algunos pobladores durante las reuniones de información, los cuales están relacionados con intereses lesionados con anterioridad.</p> <p>Los pasivos sociales y ambientales o conflictos no resueltos trascendieron y en algunas veredas impidieron la realización de los eventos programados, como fue el caso en La Esmeralda con el taller para la identificación de impactos y enunciado de medidas; en otros, si bien las actividades cumplieron con los objetivos previstos, fue necesario introducir medidas conciliatorias.</p> <p>Caso contrario se dio con los esbozos de conflictos referentes a las negociaciones de predios y servidumbres en estos, la causa es la presunción de la afectación a los intereses económicos de las personas propietarias de los predios que sabían, son requeridos por Ecopetrol S.A. para desarrollar las estrategias de desarrollo que requiere.</p> <p>➤ <b>Etapa: Actividades transversales</b></p> <p>El análisis sobre las causas de los conflictos que se presentan en torno a estas actividades lleva a identificar objetos intereses de distinta naturaleza: asuntos laborales, afectación a la calidad y bienestar de la población y, la conservación de los recursos naturales.</p> <p>El conflicto en torno a los asuntos laborales, contratación de personal, involucra a más de dos grupos de agentes sociales en esa interacción: la población que aspira a ocupar un cargo; Ecopetrol S.A. y sus contratistas; los intermediarios laborales.</p> <p>La causa de éste conflicto debe buscarse en el pasado de las relaciones entre los agentes sociales que se indican, presumen quienes aspiran a un puesto de trabajo que de nuevo se presentarán irregularidades en el proceso de contratación laboral, al igual que en el pasado.</p>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es importante que la atención a éste conflicto se haga de manera inmediata porque pesan sobre él los pasivos, situación que puede llevar a que se transforme en un conflicto de tipo disfuncional que puede entorpecer el cabal desarrollo de las actividades empresariales.

En ese proceso de resolución o conciliación es necesario tener en cuenta que en tanto intervienen más de dos agentes sociales, la conciliación entre dos de ellos puede a su vez generar conflictos con el tercero para el caso, con las personas naturales o jurídicas que hacen la intermediación laboral.

Además de los conflictos que se derivan de los procedimientos para la rotación y selección para ocupar los puestos de trabajo en oferta, en las reuniones de información y talleres para la identificación de impactos, algunos pobladores manifestaron la conveniencia de que eliminaran la “experiencia laboral” como elemento del perfil porque esto limita las posibilidades de contratación en especial, para las jóvenes; que no haya discriminación para la población adulta – rechazo de contratación a personas de 35 años, vereda Monte Líbano -.

Otros asuntos fuente de conflictos actuales o potenciales también arrastran pasivos. Estos se refieren al uso, aprovechamiento y disposición de los recursos hídricos. El conflicto se configura porque las irregularidades en cualquiera de esos momentos disminuye la cantidad de los caudales, reservas o bien, se contaminan y esas acciones van en detrimento del ambiente y el bienestar y calidad de vida.

La incidencia en el bienestar y calidad de vida de la población, por anomalías reales o supuestas en cuanto al uso, aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas, y la disposición de las aguas industriales en corrientes superficiales, se base en los siguientes aspectos:

- En todas las veredas del AID, con o sin acueductos veredales, los aljibes, nacederos, caños son un recurso para satisfacer necesidades domésticas o para la producción. (Ver capítulo 3, dimensión espacial).
- La disposición de aguas industriales en corrientes superficiales afecta la vida acuática, con lo cual se cambia el olor, textura, cantidad y calidad del sabor de los peces. En concepto de un amplio grupo de pobladores, testimonios recogidos durante las reuniones de información y los talleres para la identificación de los impactos -, esto sucede porque no hay un control y seguimiento sobre la calidad de las aguas de producción que vierten a las corrientes superficiales.
- Las veredas donde este conflicto es más álgido son: Vegas del Guayuriba, San José de las Palomas, Patio Bonito.
- En opinión de la población las corrientes superficiales también se contaminan por errores durante la operación: rebosamiento de las piscinas para los cortes de perforación; derrames de crudo dentro de los Campos Castilla y Chichimene, contaminantes que por efecto de las lluvias y las aguas de escorrentía llegan hasta esos cursos de agua.

En cuanto a la disposición de residuos líquidos domésticos el conflicto se plantea de manera puntual con pobladores de la vereda El Centro del municipio de Castilla la Nueva. En la PTAR de ese municipio disponen esas aguas, según testimonios de algunos pobladores de esa vereda, cuando llegan los carros con esos residuos dejan una estela de olores ofensivos para la población.

La disposición de residuos sólidos industriales y domésticos son fuente de conflicto por:

- La disposición de ellos en las piscinas para los cortes de perforación, en éste caso por el rebosamiento,
- El enterramiento de la geomembrana.
- La rotura de ese material con lo cual se contamina el suelo.
- La inadecuada gestión durante el transporte de esos residuos: volcos mal cubiertos por lo cual los residuos caen en las vías.
- El olor que se desprende de los vehículos que emplean para su disposición.
- La disposición que algunas empresas contratistas hacen de ellos en potreros, con los consecuentes daños ambientales y sociales (taller de impactos vereda Monte Líbano).

Con la operación de maquinaria y equipos el conflicto se configura por la contaminación auditiva y con partículas. Esta situación es especialmente sensible en el caserío de San Isidro de Chichimene donde se encuentra una estrella vial por donde pasan vehículos de carga con todo tipo de materiales.

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

➤ **Etapas: Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo**

Como se explicó el transporte de materiales de construcción es fuente de conflicto por la contaminación auditiva, por partículas como también, por la probable ocurrencia de accidentes contra las personas o sus bienes. La situación es especialmente sensible en el casorio de San Isidro de Chichimene y en Montebello.

➤ **Etapas: Perforaciones**

El conflicto que se genera por la operación de los taladros y equipos conexos es, al igual que los descritos anteriormente de una sensibilidad alta y como los otros, con pasivos. Acumulativo en tanto, la contaminación auditiva está motivando a un grupo de pobladores, vereda Cacayal por ejemplo, a vender sus propiedades porque el medio no favorece desarrollar las actividades de la vida cotidiana de manera armónica.

En cuanto a los cortes de perforación el conflicto se configura por la contaminación del suelo, de las corrientes superficiales, lo anterior por error, en opinión de un grupo significativo de pobladores, por errores humanos durante la operación o bien, por las exigencias de la producción.

➤ **Conclusiones:**

En todos los casos que se describieron el nivel de importancia es *mayor* y el significado ambiental del impacto, *alto*. Los lineamientos para atender las situaciones de conflicto son del siguiente orden:

- La resolución de los que se configuran por la contratación laboral, puede estar dada mediante la conciliación de los intereses entre los agentes sociales que intervienen en la relación.
- Los relacionados con el uso, aprovechamiento y disposición de residuos deberían ser atendidos en sus causas. Realizar las obras, definir las acciones, hacer cumplir los procedimientos que están afectando los recursos naturales del medio o el bienestar y calidad de vida de la población.
- Los que se generan por contaminación auditiva, especialmente en cuanto a la operación de los taladros y equipos conexos, mediante inversiones que aislen o mitiguen el ruido en la fuente emisora o bien, por la compra de los inmuebles donde ese es audible para las personas.

**Tabla 4-66 Descripción de impactos – generación de expectativas**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Cultural	ELEMENTO:	Expectativas y percepciones.
IMPACTO:	Generación de expectativas.		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Pozos de Reinyección.
	✓ Socialización y participación comunitaria.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	
	➤ <b>Transversales.</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Área de Sostenibilidad en Agroenergía. ASA. ✓ Pozos de Reinyección
	✓ Empradización.		
	➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones,</b>		

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	<b>facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos por Pozos de Reinyección</li> <li>✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales al ASA.</li> <li>✓ Diseño paisajístico.</li> </ul> <b>➤ Abandono y restablecimiento final.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmantelamiento y salida de maquinaria y equipos.</li> <li>✓ Cierre de pasivos sociales en el área.</li> </ul>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>En sí las expectativas no son de carácter negativo o positivo. Uno u otro lo adquieren si el anhelo que las define se cumple o no en términos de quien o quienes las plantean. Al igual que las expectativas. Su formulación puede ser hecha individualmente o por una colectividad en este caso, por transmisión de esa manifestación por la comunicación verbal y directa o por los medios de comunicación.</p> <p>La satisfacción de los anhelos o deseos – las expectativas – individuales o colectivas podrá actuar como impulsador para la ejecución de acciones que se deriven de esa satisfacción en caso contrario, puede ser causa para que se planteen conflictos con el agente social que impidió u obstaculizó la satisfacción de la expectativa.</p> <p>➤ <b>Etapas: Pre operativa</b></p> <p>Con las reuniones informativas – socialización – durante la etapa pre operativa se generaron expectativas en torno a la ampliación de cupos laborales, en concordancia con la pretensión de Ecopetrol S.A. de ampliar las instalaciones en los Campos Castilla y Chichimene para ampliar la producción.</p> <p>Sobre ese punto es necesario precisar que las expectativas nacen de la necesidad de empleo pero carecen de bases sólidas porque desconocen el número de puestos de trabajo que se pueden generar con los nuevos proyectos. En esos términos procede dar información clara, precisa y oportuna sobre ese asunto con el fin de que esa manifestación no sea fuente de nuevos conflictos.</p> <p>➤ <b>Etapas: Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b></p> <p>La preocupación y en algunos casos oposición a los vertimientos en corrientes superficiales hace que las expectativas hacia proyectos como los Pozos de Reinyección y el Área de Sostenibilidad en Agroenergía , ASA, generen expectativas en cuanto a la probabilidad de que se reduzcan o finalización esos vertimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El diseño paisajístico, al igual que la empedradización generan expectativas especialmente entre quienes tienen mayor preocupación por la conservación y recuperación del hábitat para distintas especies de fauna y flora.</li> </ul> <p>➤ <b>Etapas: Abandono y restablecimiento final</b></p> <p>La salida de maquinaria y equipos es el momento cuando las expectativas respecto al qué hacer una vez se acabe la producción petrolera llegan a su clímax. La satisfacción o insatisfacción de las que hayan generado sobre su futuro incidirá en la imagen que la población conserve de la Empresa.</p> <p>Efectos similares se pueden esperar sobre el cierre de los pasivos sociales en el área, fuente de conflictos pasados y presentes, de los cuales también depende a imagen que la</p>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

población del AID conserve de la Empresa.

➤ **Conclusiones:**

- ✓ La importancia y significado ambiental de los impactos son *mayores y altos o muy altos*. Para que estas expectativas no devengan en conflictos durante los años de la explotación petrolera las líneas de acción pueden ser del siguiente orden:
  - Información regular y sistemática respecto a los puestos de trabajo que efectivamente se generarán con la ampliación de las operaciones en los Campos Castilla y Chichimene.
  - Definir y orientar los proyectos de libre inversión según la política de responsabilidad social de la empresa u otros que se definan a partir de los impactos que probablemente causen las nuevas estrategias de desarrollo, hacia la población más vulnerable.
- ✓ Los criterios y fuente de información para la identificación de esos sectores de población, así como del tipo de proyectos que se pueden impulsar y apoyar, según los acuerdos con la población interesada se pueden tomar de la información del capítulo 3, dimensión económica y de los planos “Zonificación social. Tenencia de la tierra” y, “Zonificación social. Actividad económica”.
  - Sanear los pasivos socio ambientales actuales y hacer el seguimiento y control sobre la ejecución de los PMA vigentes durante los años que dure la producción petrolera, con el fin de llegar al cierre o desmantelamiento sin pasivos de ese tipo.

**Tabla 4-67 Descripción de impactos – confianza en la gestión institucional pública o privada**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Cultura	ELEMENTO:	Institucional
IMPACTO:	Confianza en la gestión institucional pública o privada.		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Todos
	✓ Socialización y participación comunitaria.	INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Todos
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Todos.
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>Etapas: Pre operativa</b>  La forma como se estructuró la presentación de las nuevas estrategias de desarrollo, la claridad en las exposiciones de los mismos; la metodología para facilitar la identificación de los impactos que probablemente generen esas expectativas se tradujeron, tal como lo expresaron varios participantes a esos eventos en mayor confianza hacia Ecopetrol S.A., a la vez que satisfizo la expectativa y reclamaciones que habían hecho a la Empresa en cuanto a que les informaran de las nuevas actividades cuando estas estaban en etapa de planeación, como fue el caso.			

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

 ➤ **Conclusiones:**

 El nivel de importancia de éste impacto es *mayor* y su significado ambiental *alto*.

**Tabla 4-68 Descripción de impactos – cambio en la dinámica de las organizaciones sociales, gremiales, comunitarias, cívicas, públicas o privadas**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Cultural	ELEMENTO:	Político - organizativo
IMPACTO:	Cambio en la dinámica de las organizaciones sociales, gremiales, comunitarias, cívicas, públicas o privadas.		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Socialización y participación comunitaria.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos
	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Centros de acopio para cortes de perforación. ✓ Vertimientos al Río Guayuriba.
	✓ Contratación de personal. ✓ Gestión operativa de contratistas. ✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua superficial. ✓ Captación, tratamiento y abastecimiento de agua subterránea. ✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales. ✓ Generación y disposición de residuos sólidos institucionales. ✓ Generación y disposición de residuos líquidos domésticos. ✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales. ✓ Generación y disposición de residuos líquidos industriales a corrientes superficiales. ✓ Operación de maquinaria y equipos. ✓ Construcción de obras para cruces con cuerpos de agua (ocupación de cauces).		
	➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b>		
	✓ Transporte y disposición de materiales de construcción.		
	➤ <b>Perforaciones</b>		
	✓ Operación de taladros y equipos conexos. ✓ Generación de cortes de perforación		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
La Junta de Acción Comunal, JAC, es la organización de la sociedad civil presente en todas las veredas del AID. Aun cuando en líneas generales, durante el trabajo de campo – reuniones y talleres –, se observó armonía entre las juntas directivas y sus bases también se identificaron debilidades:			



### MEDIO SOCIOECONÓMICO

- En cuanto a la información, desde las instancias directivas hacia los socios de la organización. Un ejemplo de ello fue el procedimiento puerta a puerta para las convocatorias a las reuniones informativas y talleres para la identificación de impactos, el cual tuvo alta aceptación por la población porque llegó a la mayoría de la población residente en las veredas.
- Con excepciones, la gestión de las JAC se concentra en las derivadas de la relación con Ecopetrol S.A.: quejas, reclamaciones, gestión laboral, estado de los proyectos de inversión social – política de responsabilidad social de la empresa -.
- Dependencia de las gestiones que hagan las Juntas directivas.
- Elección de por lo menos un presidente sobre quien no hay consenso (Vereda Cacayal).

De esas carencias se resalta la concentración de sus gestiones en los asuntos relacionados con Ecopetrol S.A. porque esto redundaría en detrimento de las funciones que según la legislación que las regula deben cumplir: planificar el desarrollo integral y sostenible de la comunidad; mantener informados a sus vecinos sobre las gestiones del Estado; promover el desarrollo cultural, recreativo y deportivo de su vecindario, entre otras.

➤ **Etapas: Pre operativa; actividades transversales; Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo; perforaciones.**

El impacto que se trata se identificó en las mismas etapas y actividades que generan conflictos entre pobladores, o de estos con Ecopetrol S.A. y sus contratistas. Se deriva de esto que la permanencia de los conflictos impide, detiene u obstaculiza las gestiones que las JAC deben hacer, según las funciones para legalmente les asignaron. Así, la resolución de aquellos redundará en el mejor desempeño de las JAC.

➤ **Conclusiones:**

Por ser la JAC la organización comunitaria predominante en todas las veredas el resultado de las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que el nivel de importancia es, en todos los casos, *mayor* y su significancia ambiental *alta*.

**Tabla 4-69 Descripción de impactos – cambio en el precio de la tierra**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Economía	<b>ELEMENTO:</b>	Bienes inmuebles
<b>IMPACTO:</b>	Cambio en el precio de la tierra		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Socialización y participación comunitaria	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>Entre los factores que determinan el precio de la tierra rural se cuentan:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Su ubicación con relación a centros de mercado y producción.</li> <li>○ La infraestructura vial existente.</li> </ul>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

- El uso actual y potencial del suelo.
- El tamaño.
- La disponibilidad de agua, recurso indispensable para el desarrollo de las actividades agropecuarias.
- Las mejoras incorporadas – ganancias del capital –.
- La disponibilidad – relación oferta – demanda –.
- Las rentas actuales o potenciales de los cultivos o rentas agrícolas.

De esos determinantes adquieren relevancia en el mercado de tierras dentro del AID, su localización en el Bloque Cubarral; la propiedad sobre este bien único; y las rentas actuales y potenciales de la actividad agrícola. En consecuencia quienes tienen propiedades que reúnan esas condiciones fijan el precio que puede denominarse monopolio y buscan incrementar sus ganancias haciendo siembras de palma africana, sobre las cuales cobran las rentas potenciales de ese cultivo.

➤ **Etapas: Pre operativa**

A partir de la información que la población recibió durante las reuniones informativas sobre las estrategias de desarrollo se desató, y conoció por rumores, que quienes poseen tierras que real o potencialmente requiere Ecopetrol S.A. para desarrollar las nuevas estrategias de desarrollo, empezaron a fijar precios y plantearse las condiciones bajo las cuales harían la negociación. De este comportamiento no se tiene información cuantificada.

Desde la perspectiva de la población el incremento en el precio de la tierra tiene un efecto positivo para quien ejerce la propiedad sobre ella, negativo para la población sin tierra porque con el incremento de su precio se reducen sus posibilidades para adquirir una propiedad. Lo anterior porque el incremento en el precio no se restringe a la tierra que se encuentra dentro del Bloque Cubarral sino que trasciende sus fronteras.

El efecto del encarecimiento de la tierra también lo reciben quienes permanecen en las veredas, esto por el incremento del valor de los impuestos prediales, calculados sobre los avalúos que expresan parcialmente, el valor comercial de los bienes inmuebles. En ese sentido se expresaron por ejemplo, quienes asistieron al taller para la identificación de impacto en la Inspección de San Isidro de Chichimene. (Ver anexo 8).

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su nivel de importancia es *mayor* y su significado ambiental *alto*.

**Tabla 4-70 Descripción de impactos – cambios en la dinámica de la economía local y regional**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Economía	ELEMENTO:	Empleo e ingresos
IMPACTO:	Cambios en la dinámica de la economía local y regional..		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Adquisición de bienes y servicios.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal		

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO

Dos son las líneas estratégicas para dinamizar una economía: por la inversión o por el consumo, las dos con resultados similares en el corto plazo pero diferentes en el mediano y largo plazo. En el caso que se trata la dinamización de la economía local y regional ocurre por el incremento en la demanda de bienes y servicios, causados por el personal que llega a realizar los estudios; posteriormente por el aumento de la masa monetaria en circulación producto de los salarios.

##### ➤ **Etapas: Pre operativa**

Durante esta etapa, si bien de corta duración se presenta un incremento de magnitud variable en la demanda de bienes y servicios por parte de quienes llegan o se vinculan localmente para la realización de los estudios que se requieren. Entre esos se mencionan: combustibles para vehículos; hospedaje; alimentos y bebidas; servicios personales ocasionales – lavado de ropa, cuidado personal -, telecomunicaciones; papelería, entre otros.

##### ➤ **Etapas: Actividades transversales**

La contratación de personal que se da a lo largo de los años de producción petrolera tiene un mayor impacto en la dinamización de las economías locales y regionales. Esto debido al constante flujo de masa monetaria proveniente de los salarios y demás prestaciones en dinero que reciben los trabajadores de la industria.

##### ➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que en la etapa pre operativa su nivel de importancia es *menor* y su significado ambiental *medio*; considerado como actividad transversal, su importancia es *mayor* y su significado ambiental *alto*.

**Tabla 4-71 Descripción de impactos – migración**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Demografía	ELEMENTO:	Dinámica poblacional
IMPACTO:	Migración		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Negociación de predios y servidumbres.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal.		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
La migración puede ser de carácter transitorio o permanente; trascender los límites de un territorio o bien, manifestarse como un movimiento interno de la población. Generalmente están motivadas por el interés del sujeto migrante de encontrar mejores condiciones de vida para sí y su grupo familiar; puede ser voluntaria o involuntaria.			
Se entiende que la decisión de migrar es voluntaria cuando el sujeto/s migrante evalúa por sí mismo las ventajas y desventajas de estar en un sitio u otro e involuntaria, cuando es presionado por situaciones externas: persecución ideológica; o también, por la obligación de vender su propiedad para la construcción de obras públicas			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

➤ **Etapas: Pre operativa**

Con la negociación de los predios un grupo de pobladores, propietarios residentes, agregados o administradores de fincas, se ven compelidos a vender sus propiedades o abandonar sus lugares de residencia y trabajo, como es la situación de los agregados o administradores de fincas.

Dadas las diferencias en la tenencia de las propiedades, unos propietarios, los otros usufructuarios, legalmente se pueden dar dos tratamientos. Con los primeros puede haber legalmente, negociación o transacción comercial, con los segundos no. Estos a motu propio tendrán que buscar su nueva ubicación o esperar las decisiones de sus respectivos patronos. Teóricamente este grupo se denomina como migrantes involuntarios.

Por las condiciones del mercado laboral en el AID, oportunidades en la industria petrolera u otras actividades en las cabeceras municipales, salvo que sean reubicados por sus patronos, el grupo de administradores pueden permanecer como ejercito de reserva laboral e iniciar un ciclo de migraciones internas dentro o fuera de los municipios del AII.

➤ **Etapas: Actividades transversales**

Con la contratación se presenta la inmigración. Al AID llegan personas vinculadas con las empresas contratistas de Ecopetrol, personal de confianza y también otros que se dirigen hacia esa área en búsqueda de oportunidades, dentro o fuera del AID, por las oportunidades laborales que ofrece la industria petrolera o la posibilidad de establecer algún negocio en las cabeceras municipales o en sus centros poblados.

De manera indirecta la industria petrolera incide sobre la presencia de otros grupos de inmigrantes porque las diferencias salariales entre esta y las otras actividades económicas de la región como es el cultivo de la palma de aceite hace que la fuerza de trabajo para esas otras actividades sea escasa.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que en la etapa pre operativa el nivel de importancia de la migración es *localizada* y su significado ambiental *medio*; considerado como actividad transversal, su importancia es *mayor* y su significado ambiental *alto*.

**Tabla 4-72 Descripción de impactos – cambios en la capacidad adquisitiva de la población**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Economía	ELEMENTO:	Empleo e ingresos
IMPACTO:	Cambios en la capacidad adquisitiva de la población..		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapas pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación y capacitación de personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
En una economía de mercado es condición indispensable disponer de recursos monetarios para adquirir los bienes y servicios que se requieren para la subsistencia y reproducción de la especie humana. Para ello es necesario que la PET adquiera mediante el trabajo asalariado o por el desarrollo de algún negocio el dinero necesario para poder hacer las			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

transacciones comerciales que requiere.

➤ **Etapa: Pre operativa**

La contratación de personal para todas las tareas que se requieren en la etapa de estudios mejora la capacidad adquisitiva de quienes se vinculen, a la vez que adquieren nuevos conocimientos por el entrenamiento que reciben. El efecto de éste impacto tuvo una duración aproximada de cuatro meses, durante los cuales se contrataron en promedio, cuarenta personas.

➤ **Etapa: Actividades transversales**

La contratación laboral se puede dar a lo largo de la explotación petrolera. En este punto es necesario considerar que el incremento en la capacidad adquisitiva se da por los puestos directos y los indirectos que genera la misma industria y los que impulsa la población trabajadora con su capacidad de compra de los bienes y servicios que necesita.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que en la etapa pre operativa el nivel de importancia es *menor* y su significado ambiental *medio*; considerado como actividad transversal, su importancia es *mayor* y su significado ambiental *alto*.

**Tabla 4-73 Descripción de impactos – modificación en la dinámica de empleo**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Economía	ELEMENTO:	Empleo e ingresos
IMPACTO:	Modificación en la dinámica de empleo		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ <b>Etapa pre operativa</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación y capacitación de personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
✓ Contratación de personal.			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
La dinámica del empleo puede medirse por la relación entre la oferta y la demanda de puestos de trabajo, la cual tendrá modificaciones con el establecimiento empresarial para la producción de bienes y oferta de servicios, bien de carácter transitorio o permanente.			
Según sea el comportamiento de esa relación se habla de economías estables, crecientes o decrecientes, caso en el cual se puede dar incremento en las tasas de desempleo, o las del sub empleo. La relación oferta – demanda laboral también está mediada por los puestos de trabajo indirecto que se derivan de la operación de nuevas empresas o ampliación de las existentes.			
En orden a las necesidades empresariales, la demanda de mano de obra podrá concentrarse en la calificada, semi calificada o no calificada, satisfacción que podrá suplir en los			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

mercados donde se establezcan, según sean las fortalezas de estos en términos del capital humano.

➤ **Etapas: Pre operativa**

Durante la realización de los estudios se incrementó la demanda de mano de obra, especialmente la no calificada, para el desempeño como auxiliares, guías o baquianos sociales, forestales, para el área de la biología, los estudios de topografía y otros puestos para la realización de los monitoreos del agua, el aire, el suelo.

➤ **Etapas: Actividades transversales**

A lo largo del desarrollo de todas las estrategias de desarrollo, durante la construcción y operación de la infraestructura de apoyo y los propios para la gestión de residuos habrá demanda de mano de obra, especialmente no calificada como lo manifestaron varias de las personas que asistieron a las reuniones informativas y los talleres para la identificación de impactos.

Sobre ese punto es preciso señalar que los resultados de la sistematización estadísticas (SISBEN) muestra que en un alto porcentaje la PET cursó estudios primarios, lo cual es indicativo de la debilidad del capital humano residente en el AID. (Ver capítulo 3, tablas 3.4.2.26 y 3.4.2.36).

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que en la etapa pre operativa el nivel de importancia es menor y su significado ambiental medio; considerado como actividad transversal, su importancia es mayor y su significado ambiental alto.

**Tabla 4-74 Descripción de impactos – cambios en la estructura poblacional**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Demografía	ELEMENTO:	Dinámica de población
IMPACTO:	Cambios en la estructura poblacional		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ Actividades transversales  ✓ Contratación de personal.	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Todos
		INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Todos.
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ Etapa: Actividades transversales			
Por el comportamiento de la estructura poblacional, con ensanchamiento en el rango comprendido entre los 18 y los 65 años, PET, se infiere que este se deriva de la contratación de mano de obra foránea o inmigrante. Este planteamiento se reafirma con el estrechamiento a partir de los 65 años, de los cual se deduce que la PEI mayor de 65 emigra hacia las cabeceras municipales del AII o a otros municipios. (Ver capítulo 3, dimensión demográfica, tablas 3.4.2.6; 3.4.2.14; y 3.4.2.20).			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

Ese comportamiento en la distribución de la población por rangos de edad puede ser permanente, en concordancia con las proyecciones de ampliación de la industria del petróleo. En el AID esa distribución se manifiesta en Acacias, Castilla la Nueva y Guamal.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es *mayor* y su significado *alto*.

**Tabla 4-75 Descripción de impactos – cambio en los usos y costumbres**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Cultura	ELEMENTO:	Relaciones sociales
IMPACTO:	Cambio en los usos y costumbres		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ Actividades transversales	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Todos
	✓ Contratación de personal	INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Todos.
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Los cambios en los usos y costumbres de un pueblo pueden darse por el contacto con otras culturas de manera directa o por los medios de comunicación; por la fuerza; por imitación; por mejoramiento en la capacidad adquisitiva. Por su extensión o cobertura puede alcanzar a un grupo de personas o bien a individuos.</p> <p>➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b></p> <p>Por efecto de la contratación de personal, sea este foráneo o nativo, algunas de las personas que asistieron a las reuniones informativas y los talleres de impacto identificaron cambios en las costumbres especialmente, en el relacionamiento de las jóvenes y mujeres adultas con hombres contratados en la industria petrolera.</p> <p>Ese comportamiento que no es exclusivo del AID en estudio puede interpretarse como el interés por ascender en la escala social, por las mejores condiciones de vida con quienes se supone tiene ingresos monetarios superiores a los propios.</p> <p>Según manifestaron unas participantes al taller para la identificación de impactos esa nueva forma de relacionamiento incide en comportamientos inusuales entre las jóvenes y crisis de parejas. Con la sistematización estadística (SISBEN) no se pudo verificar si esas pautas de comportamiento derivan en embarazos entre las adolescentes o madre solterismo.</p> <p>Aun cuando no hay información estadística u otros estudios que traten el tema de la inseguridad y la prostitución, en la vereda Loma de Tigre anotaron que se ha incrementado la inseguridad y la prostitución (taller de impactos. Ver anexo 8).</p> <p>➤ <b>Conclusiones:</b></p> <p>Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es <i>menor</i> y su significado <i>medio</i>.</p>			



**Tabla 4-76 Descripción de impactos – modificación en la demanda sobre servicios públicos y sociales**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Servicios sociales y públicos	<b>ELEMENTO:</b>	Servicios sociales y comunitarios
<b>IMPACTO:</b>	Modificación en la demanda sobre servicios públicos y sociales		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ Actividades transversales	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b></p> <p>La contratación de personal puede incidir en un incremento de la demanda de los servicios públicos por el incremento de la población inmigrante y también, por la mayor capacidad adquisitiva de la población trabajadora, la cual puede expresarse en la compra de electrodomésticos que aumenta el consumo de energía eléctrica.</p> <p>De ese incremento en la demanda por servicios públicos domiciliarios el de mayor incidencia es el que hacen por el agua, en tanto los acueductos veredales se abastecen de los nacederos, caños y ríos de la región, que según los mismos pobladores han reducido sus caudales o han desaparecido, en su concepto por la explotación petrolera.</p> <p>Se deriva del incremento en el consumo de agua, el aumento en la evacuación de aguas servidas, también con incidencia sobre el ambiente por la carencia de sistemas de alcantarillado en las veredas del AID. (Ver capítulo 3, dimensión espacial).</p> <p>Respecto a la gestión de residuos son prácticas comunes quemar los residuos no orgánicos y enterrar los orgánicos, aún en las veredas que cuentan con el servicio de recolección. (Ver capítulo 3. Dimensión espacial). De esas prácticas se llama la atención sobre la quema de los residuos orgánicos por el impacto que ella tiene sobre el ambiente.</p> <p>➤ <b>Conclusiones:</b></p> <p>Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es <i>mayor</i> y su significado <i>alto</i>.</p>			

**Tabla 4-77 Descripción de impactos – modificación en la oferta y demanda de vivienda**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Servicios sociales y públicos	<b>ELEMENTO:</b>	Servicios sociales y comunitarios
<b>IMPACTO:</b>	Modificación en la oferta y demanda de vivienda		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ Actividades transversales	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
		<b>GESTIÓN DE</b>	✓ Todos

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		RESIDUOS:	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b></p> <p>Los resultados de la sistematización estadística (SISBEN) muestran que para 2009 el déficit de viviendas en las veredas del AID de Acacias, municipio con el mayor número de veredas, es de 70 unidades. En Castilla la Nueva y Guamal el desequilibrio entre la oferta y la demanda de vivienda se infiere por la presencia de inmuebles con muros en zinc u otros materiales transitorios (28) y en iguales condiciones, uno en Guamal.</p> <p>El desequilibrio entre la oferta y demanda de vivienda también es reconocido por la población del AID. En San Isidro de Chichimene manifestaron que desde ahora hay hacinamiento y que éste se puede incrementar con los nuevos proyectos. (Anexo 8).</p> <p>➤ <b>Conclusiones:</b></p> <p>Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es <i>mayor</i> y su significado <i>alto</i>.</p>			

**Tabla 4-78 Descripción de impactos – cambios en el tamaño de los asentamientos humanos**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Estructura urbano - regional	<b>ELEMENTO:</b>	Planeación urbano – regional
<b>IMPACTO:</b>	Cambios en el tamaño de los asentamientos humanos		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Contratación de personal	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>En el AID, región en proceso de consolidación, se observa la conformación progresiva de una red de asentamientos humanos, jerarquizados alrededor de las cabeceras municipales; y una red regional encabezada por Acacias en cuya cabecera municipal, y comparativamente con las de Castilla la Nueva y Guamal, es donde se concentra el mayor número de funciones urbanas.</p> <p>El reconocimiento de ese orden jerárquico es importante para las administraciones municipales porque es la base para el desarrollo de planes regionales que pueden servir para optimizar las inversiones públicas y mejorar la calidad de vida de la población.</p> <p>➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b></p> <p>Una consecuencia lógica del incremento de población inmigrante, según se observa la tendencia en la sistematización estadística (SISBEN) y los testimonios de los pobladores durante las reuniones informativas y talleres para la identificación de impactos, es que los asentamientos humanos se extiendan. (Ver capítulo 3. Dimensión demográfica y anexo 8).</p>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

Ese comportamiento se observa en las veredas donde el patrón de asentamiento es de tipo lineal y también, en “centros poblados” como San Isidro de Chichimene, epicentro poblacional de la actividad petrolera; Quebraditas, Dinamarca de Acacias; Las Violetas y San Lorenzo, de Castilla la Nueva. En San José de las Palomas la expansión del caserío obedece a la presencia de los cultivos de palma de aceite.

El conocimiento de algunos ASAs históricos sobre la forma de poblamiento de la región (Ver capítulo 3. Dimensión cultural), las actividades económicas predominantes que acompañaron la colonización, intensivos en mano de obra campesina para “abrir montaña”; progresivamente, intensivos en capital con los cultivos de arroz y la ganadería extensiva, fundamentalmente, cultivos de café en Guamal y algunos de cítricos, permite deducir que la expansión de los centros poblados corrió en paralelo con la industria petrolera.

En ese orden se puede decir que 1969 es el hito cronológico del proceso de crecimiento poblacional, concentración de funciones y expansión territorial de esos centros poblados. En ese año la Chevron Petroleum Company of Colombia hizo el hallazgo del yacimiento petrolero que explotó hasta el 31 de enero de 2000, desde cuando la Gerencia Llanos de Ecopetrol S.A. asumió la explotación petrolera del Bloque Cubarral, Campos Castilla y Chichimene.

A partir de esa relación causa – efecto es pertinente plantear la legitimidad de la intervención que Ecopetrol S.A. haga en pro del mejoramiento de las condiciones de vida de la población que reside en esos poblados.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es *mayor* y su significado *alto*.

**Tabla 4-79 Descripción de impactos – expansión de los servicios sociales y públicos**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Estructura urbano - regional	ELEMENTO:	Planeación urbano - regional
IMPACTO:	Expansión de los servicios sociales y públicos		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ Actividades transversales  ✓ Contratación de personal	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Todos
		INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Todos.
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ Etapa: Actividades transversales			
El incremento en la demanda por servicios sociales y públicos es una consecuencia directa del crecimiento poblacional, ubicados en asentamientos humanos dispersos o concentrados. De esa mayor demanda de la cual se deriva la necesidad de expandir las redes y sistemas de los servicios públicos y sociales, vale destacar lo concerniente a los de educación y salud.			
Si bien son notorias las inversiones hechas por Ecopetrol S.A. en el mejoramiento de la infraestructura educativa, también se evidencia los problemas en cuanto a su calidad (Ver			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

capítulo 3, tabla 3.4.25). Las deficiencias del sistema educativo y la complementación con los programas que ejecuta Ecopetrol S.A, en virtud del PMA en vigencia, las expresaron algunos pobladores. A modo de ejemplo se transcriben algunas de esas manifestaciones:

- La capacitación debe ser en otros temas que promuevan generación alternativa de ingresos y desarrollo local, debe ser de calidad y por lo menos a nivel de técnico y no cursos libres. (Taller de impactos vereda La Unión. (Ver anexo 8).
- (Necesitamos) Capacitaciones para ocupar cargos de mano de obra calificada, también capacitaciones para general empresas y proyectos productivos (Taller de impactos vereda Loma de Tigre). (Ver anexo 8).
- (Necesitamos) Proyectos de capacitación en compensación en los temas del petróleo. (Veredas San Antonio y El Turuy). (Ver Anexo 8).

En cuanto al servicio de salud la reclamación más sentida es respecto a la disponibilidad de ambulancias, servicio necesario dada la precariedad de la infraestructura de éste sector. Esta petición fue hecha de manera explícita en las veredas Patio Bonito y La Unión. (Ver capítulo 3. Dimensión espacial).

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es *mayor* y su significado *alto*.

**Tabla 4-80 Descripción de impactos – modificación en el costo de vida**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Economía	ELEMENTO:	Empleo e ingresos
IMPACTO:	Modificación en el costo de vida		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ Actividades transversales	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Todos
	✓ Contratación de personal	INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Todos.
		GESTIÓN DE RESIDUOS:	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ Etapa: Actividades transversales			
<p>Es una constante en las poblaciones próximas a explotaciones petroleras el incremento en el costo de la canasta básica familiar, con la cual se expresa el costo de vida. Para finales de 2011 e inicio de 2012, de los grupos que componen la canasta básica el de alimentos fue el que presentó el incremento más significativo en todo el país, debido a los efectos de la ola invernal.</p> <p>Además de esa circunstancia coyuntural, la elevación del costo de vida, uno de los factores que componen la inflación, obedece al volumen de la masa monetaria en circulación, bien por efecto de los salarios o por la presencia diversas actividades económicas que irrigan de manera abierta o encubierta la economía.</p> <p>Desde esa óptica no extraña las manifestaciones de la población residente en el AID en cuanto al incremento en el costo de vida, especial en cuanto a los alimentos y la vivienda. En éste sentido se expresaron algunos pobladores residentes en las veredas del AID, durante los talleres para la identificación de impactos, entre ellas: San José de las Palomas, Caño Hondo, Las Violetas, Loma de Tigre y Vegas del Guayuriba. (Ver <b>ANEXO 8</b>).</p>			

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**Conclusiones:** las calificaciones de los atributos de éste impacto dio como resultado que su importancia ambiental es *masiva* y su significado muy *alto*.

**Tabla 4-81 Descripción de impactos – cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Cultural	<b>ELEMENTO:</b>	Dinámica del bienestar social
<b>IMPACTO:</b>	Cambios en la tranquilidad, seguridad, satisfacción de la calidad del clima social		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Obras civiles asociadas a construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
	✓ Operación de maquinaria y equipos		
	➤ <b>Perforaciones</b>		
	✓ Operación del taladro y equipos conexos		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Etapas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades transversales.</li> <li>✓ Obras civiles asociadas a construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</li> <li>✓ Perforaciones</li> </ul> <p>Los aspectos que se consideran en éste impacto hacen parte del deber ser de la calidad de vida, entendiendo que esta depende de la satisfacción de necesidades materiales, intelectuales, emocionales; en síntesis, de la obtención de satisfacciones por medio de elementos tangibles y no tangibles. Un indicador difícil de establecer por cuanto tiene una alta carga subjetiva.</p> <p>En el caso, la tranquilidad, la seguridad, la satisfacción, son algunos de los elementos que hacen parte del contexto ambiental donde viven algunos de los pobladores del AID. Factores que se ven alterados por la contaminación auditiva, por partículas, olfativa y también, por el sentimiento de inseguridad que se deriva del tránsito de maquinarias, equipos o vehículos que pueden causar hasta accidentes contra las personas.</p> <p>La alteración de este componente de la calidad de vida lo identifican amplios sectores de población residente en el AID, vecinos de las instalaciones petroleras. Algunos lo expresan diciendo que lo mejor es que Ecopetrol S.A. les compre para tener la libertad de ubicar sus lugares de residencia donde el contexto ambiental responda a sus expectativas. En ese sentido se expresó una pobladora de San Isidro de Chichimene (octubre de 2011): "Ecopetrol se preocupa por el propietario del predio que necesita, pero no por los vecinos".</p> <p>De éste impacto se debe derivar una política respecto a los asentamientos humanos, la cual debe contener lineamientos en cuanto a la distancia de las fuentes fijas y móviles</p>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

contaminantes, definidas por los límites tolerados por el ser humano y no por los que establecen las diferentes normas regulatorias en esta materia; las normas, procedimientos para el seguimiento, control y sanción del tráfico vial, entre otros factores.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto, en todas las actividades que lo causan, dio como resultado que su importancia ambiental es *mayor* y su significado *alto*.

**Tabla 4-82 Descripción de impactos – cambios en las condiciones de salud**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Servicios sociales y comunitarios	<b>ELEMENTO:</b>	Servicios sociales y comunitarios
<b>IMPACTO:</b>	Cambios en las condiciones de salud		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Estación y sub estación San Fernando
	➤ <b>Operación y mantenimiento de centrales de generación y sub estación</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
✓ Funcionamiento de la sub estación			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>Para la caracterización de éste impacto solo se toma en cuenta la interrupción del pleno bienestar físico de las personas. (Ver definición de salud 4.2.2.4).</p> <p>➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b></p> <p>La movilización de maquinaria, equipos, materiales y personas pueden afectar el estado de salud física de la población por: contaminación por partículas – enfermedades bronco respiratorias -, por accidentes, estos los que en mayor medida alertan a la población.</p> <p>Durante los talleres para la identificación de impactos, de manera específica se refirieron a esa amenaza en las veredas: Caño Grande, Caño Hondo, La Unión, Loma de Tigre, Betania, San Nicolás y San Isidro de Chichimene. Aun cuando no lo mencionaron también en la vereda de Montebello se presenta esa amenaza.</p> <p>En todos los casos la amenaza por accidentalidad la atribuyen a la imprudencia de los conductores. En algunos casos hicieron referencia a la falta de señalización y áreas para el tránsito seguro de los transeúntes.</p> <p>La mayor exposición a contraer enfermedades bronco respiratorias se identificó en San Isidro de Chichimene, donde las viviendas están ubicados, fundamentalmente, a los lados de las vías que conducen hacia diferentes instalaciones petroleras.</p> <p>➤ <b>Etapas: Operación y mantenimiento de centrales de generación y sub estación</b></p> <p>Frente a los efectos de la radiación electromagnética ionizante se debaten dos posturas: la que plantea que es inofensiva para la salud de los seres humanos y la opuesta, también</p>			

### MEDIO SOCIOECONÓMICO

apoyada en el resultado de estudios científicos, según la cual son múltiples las enfermedades que ella puede causar, planteamiento que en aras del principio de precaución se toma en consideración.

La cita que se transcribe hace referencia a la asociación “estadísticamente significativa de varias enfermedades a radiación electromagnética de frecuencia baja (ELF) proveniente de tendidos o transformadores de alta tensión, radiación electromagnética ELF del tendido eléctrico domiciliario y de artefactos electrodomésticos, exposición ocupacional a radiación electromagnética principalmente ELF, radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF) proveniente de antenas de transmisión de televisión, radiación RF de teléfonos celulares, y de antenas de transmisión de la telefonía móvil, y discute la evidencia que apoya la hipótesis de causa-efecto de la radiación electromagnética con las siguientes enfermedades: leucemia en adultos y niños, cáncer cerebral en adultos y niños, cáncer de mama femenino y masculino, abortos espontáneos, suicidio, enfermedad de Alzheimer, esclerosis lateral amiotrófica (enfermedad de Lou Gehring) y enfermedades cardiovasculares incluyendo infarto del miocardio..” (Dr. Andrei N. Tchernitchin)

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto, en todas las actividades que lo causan, dio como resultado que su importancia ambiental es mayor y su significado medio. Estos resultados obedecen a que la afectación en la salud depende de las condiciones de la población bien sea por edad o por su estado de salud.

**Tabla 4-83 Descripción de impactos – cambios en la malla vial**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	<b>Movilidad y conectividad</b>	<b>ELEMENTO:</b>	<b>Infraestructura vial y medios de transporte</b>
<b>IMPACTO:</b>	Cambios en la malla vial		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b>			
<p>La certeza sobre la intensa utilización de las vías que interconectan las veredas del AID entre sí y con las cabeceras municipales de Acacias, Castilla la Nueva y Guamal<sup>1</sup>, por parte de Ecopetrol S.A., con vehículos de carga pesada y camionetas, se deriva tanto de la observación directa como de la información estadística, documental y los testimonios de la población.</p> <p>Por esas fuentes se tuvo información de que no existen rutas de transporte público – ocasionalmente una ruta que se dirige hacia San Carlos de Guaroa, por la vía de San José de las Palomas -, y que el parque automotor en las veredas del AID es de: 684 motos y 111 vehículos livianos en Acacias; 517 motos y 138 vehículos livianos en Castilla la Nueva (SISBEN) (no hay información de Guamal).</p>			

<sup>1</sup> Se excluye la vía departamental.



### MEDIO SOCIOECONÓMICO

El efecto de la intensidad y frecuencia de uso de las vías interveredales con vehículos de carga pesada – carrotaques – es el deterioro de la malla vial. En tal sentido se expresaron en las veredas Caño Hondo, Quebraditas, San Isidro de Chichimene, San Agustín, La Unión, Montebello y San Cayetano.

Ese impacto sobre la malla vial podrá incrementarse por la necesidad de trasladar hasta los dos centros de acopio proyectados, los cortes de perforación.

➤ **Conclusiones:**

Las calificaciones de los atributos de éste impacto, dio como resultado que su importancia ambiental es *mayor* y su significado *alto*.

**Tabla 4-84 Descripción de impactos – aplicación de la normatividad**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Estructura urbano - regional	<b>ELEMENTO:</b>	Planeación urbano - regional
<b>IMPACTO:</b>	Aplicación de la normatividad		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal.	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	✓ Generación y disposición de residuos sólidos industriales	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Centro de acopio para cortes de perforación
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ <b>Etapas: Actividades transversales</b>			
<p>Aun cuando la aplicación de las normas en materia ambiental cubre otras actividades que no se incluyen en ésta ficha, como son las relacionadas con la contaminación de los recursos naturales, asunto que es tratado por las otras disciplinas, acá sólo se hace referencia a las que tienen que ver las normas del tráfico vehicular y las relacionadas con la gestión de los residuos sólidos de origen industrial, porque son dos de los tópicos que generan conflictos con la población y afectan de manera directa su calidad de vida.</p> <p>Además de enfatizar sobre la necesidad de definir los mecanismos para hacer el seguimiento, control y establecer las medidas de sanción, para quienes violen las normas, es preciso resaltar que el incumplimiento de ellas en las materias que aquí se tratan, como también en otras áreas, redundará en la pérdida de confianza y credibilidad en las instituciones: las administraciones municipales, CORMACARENA y Ecopetrol S.A.</p>			
➤ <b>Conclusiones:</b>			
Las calificaciones de los atributos de éste impacto, dio como resultado que su importancia ambiental es <i>mayor</i> y su significado <i>alto</i> .			

**Tabla 4-85 Descripción de impactos – cambio en la vocación económica**

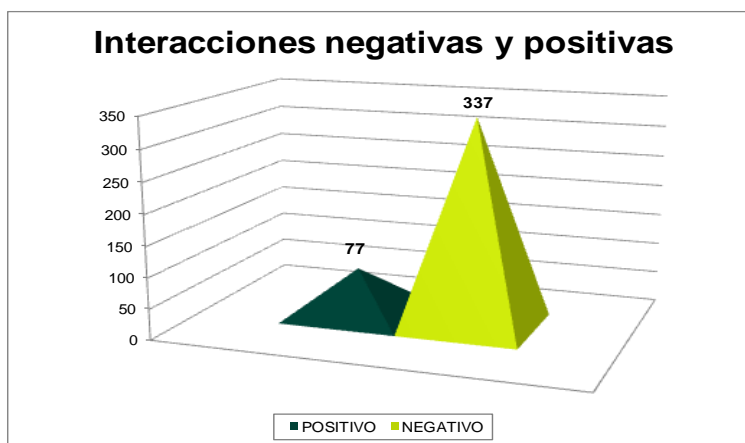
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
<b>COMPONENTE:</b>	Economía	<b>ELEMENTO:</b>	Bienes inmuebles
<b>IMPACTO:</b>	Cambio en la vocación económica		
<b>ETAPA / ACTIVIDADES</b>	➤ <b>Actividades transversales</b>	<b>ESTRATEGIA DE DESARROLLO:</b>	✓ Todos
	✓ Desmonte y descapote	<b>INFRAESTRUCTURA DE APOYO:</b>	✓ Todos.
	➤ <b>Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS:</b>	✓ Todos
✓ Desmonte y descapote			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
<p>➤ <b>Etapas(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actividades transversales</li> <li>✓ Obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento, localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo</li> </ul> <p>El desmonte y descapote pueden tomarse como el momento que marca el cambio de la vocación económica en el AID. Si de una parte se puede alegar que ese cambio es positivo porque el viraje se da hacia una actividad económica que, comparativamente con otras actividades económicas, genera mayores ingresos para los fiscos municipales y la población en general de otra, el pronunciamiento es que ese cambio reduce la oferta de alimentos.</p> <p>Esa consideración adquiere mayor relevancia cuando el cambio en la vocación económica se da sobre predios que por su tamaño, sistemas tecnológicos, utilización de mano de obra familiar y capacidad para generar excedentes, se clasifican como de “economía campesina”.</p> <p>En esos casos no solo se avanza hacia el momento en el cual la región deba importar alimentos de otras regiones del departamento o del país, sino que se amenaza la subsistencia de un sector de la población vulnerable en términos socio – económicos.</p> <p>Si bien las haciendas ganaderas no es propiedad de la población más vulnerable en términos socio – económicos, el cambio de vocación económica de los predios dedicados a ese tipo de explotación pecuaria sí puede afectar la economía regional, en tanto con centros abastecedores de mercados como el bogotano.</p> <p>Al respecto, y a modo de ilustración, cabe señalar que Guamal es considerado un importante centro productor de leche que se comercializa tanto en el Meta como en Bogotá, y en donde se concentra la producción de otros municipios del Meta, vecinos de él.</p> <p>➤ <b>Conclusiones:</b></p> <p>Para las dos etapas las calificaciones de los atributos de éste impacto, dio como resultado que su importancia ambiental es <i>mayor</i> y su significado <i>alto</i>.</p>			

**Tabla 4-86 Descripción de impactos – cambio en las finanzas públicas municipales**

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE:	Economía	ELEMENTO:	Presupuestos municipales
IMPACTO:	Cambio en las finanzas públicas municipales		
ETAPA / ACTIVIDADES	➤ Infraestructura eléctrica	ESTRATEGIA DE DESARROLLO:	✓ Clústeres
	✓ Operación del taladro y equipos conexos	INFRAESTRUCTURA DE APOYO:	✓ Estación y subestación eléctrica San Fernando
	➤ Perforación		
	✓ Operación de taladro y equipos conexos		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO			
➤ Etapa(s):  ✓ Infraestructura eléctrica ✓ Perforaciones  A pesar que con el nuevo Sistema General de Regalías, SGR, aprobado mediante el acto legislativo 5 de 2011, es probable según cálculos hechos por la representante Marcela Amaya, a que los municipios de Acacias y Castilla la Nueva se les reduzcan los ingresos por concepto de regalías en un 40% a 60%, este rubro seguirá siendo importante para esos fiscos municipales.  ➤ Conclusiones:  Para las dos etapas las calificaciones de los atributos de éste impacto, dio como resultado que su importancia ambiental es <i>mayor</i> y su significado <i>alto</i> .			

#### 4.3.2.5 Análisis general

De acuerdo con el análisis de las interacciones entre las 11 etapas, planeadas a desarrollar en los campos Castilla y Chichimene pertenecientes al Bloque Cubarral, y cada uno de los elementos de los medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico, que son impactados o que podrían serlo de manera positiva o negativa durante la ejecución de las mismas, se identificaron un total de 414 interacciones, de las cuales el 81,4% (337 interacciones), son de carácter negativo, mientras que el 18,6% restante (77 interacciones) son positivas.

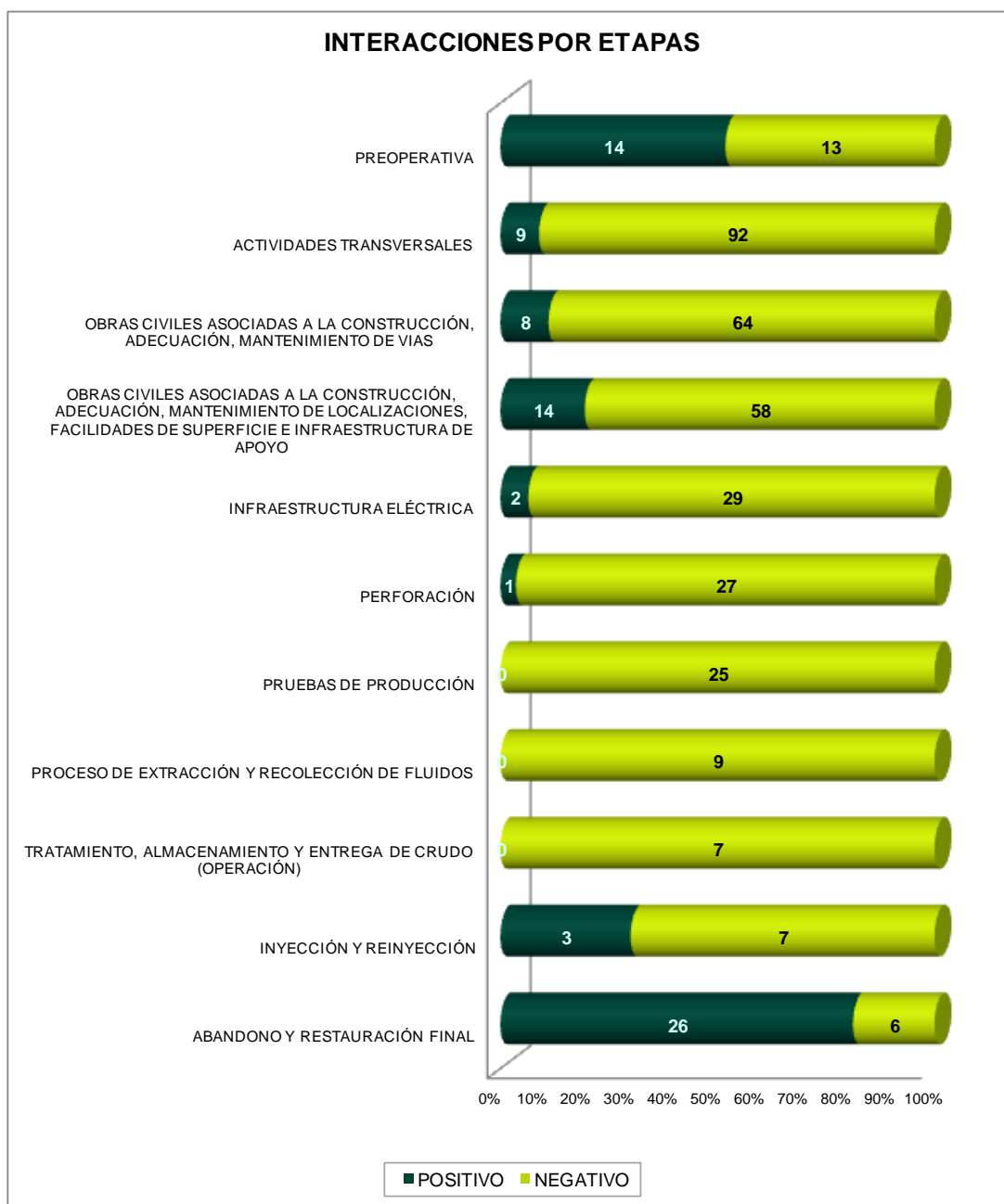


**Figura 4-18 Interacciones positivas y negativas – escenario con proyecto**

Una vez identificado el carácter de cada una de las interacciones, es importante identificar cuáles son las etapas que generan el mayor número de interacciones positivas y negativas con el medio (Ver **Figura 4-19**). De esta manera se identifica que la mayor cantidad de interacciones de carácter negativo, se halla en 3 etapas: la agrupación de las actividades transversales, que son constantes en el desarrollo de los diversos proyectos del Bloque, las obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de vías y las obras civiles asociadas a la construcción, adecuación, mantenimiento de localizaciones, facilidades de superficie e infraestructura de apoyo.

En las actividades transversales se reportan 92 interacciones negativas, puesto que allí se incluyen en general, la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales por parte de los campos Castilla y Chichimene mientras éstos estén en operación; aquí se contemplan actividades tales como: la movilización constante de maquinaria, equipos, material y personal (afectación hacia la atmósfera), la captación de fuentes superficiales y subterráneas (uso del agua), generación y disposición de residuos sólidos industriales e institucionales, generación y disposición de residuos líquidos domésticos e industriales, éstos últimos con fuentes receptoras como corrientes superficiales (ríos Acacias y Guayuriba), Pozos de Reinyección y ASA.

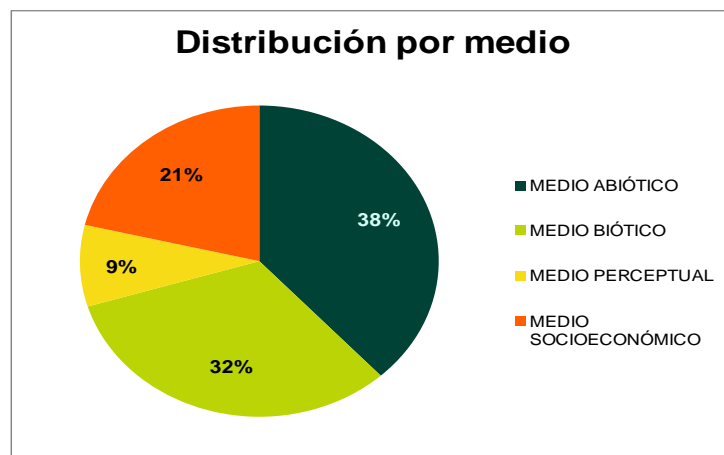
Las dos etapas relacionadas con las obras civiles asociadas a vías y demás infraestructura, suman 122 interacciones negativas de las 144 totales para estas etapas, las cuales inciden sobre gran parte de cada uno de los medios abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico, debido a que en ésta etapa se realizan varios cambios o alteraciones, como el aporte de material sedimentable a los cuerpos de agua, emisiones de material particulado, modificación a las formas del terreno, aprovechamiento forestal y con ello afectación a la fauna asociada, cambio en el paisaje, cambios en el clima social y afectación del patrimonio arqueológico.



**Figura 4-19 Cantidad de interacciones, según etapas – escenario con proyecto**

Las 77 interacciones positivas se corresponden principalmente a la contratación de personal en cada una de las etapas y su incidencia en la dinámica laboral, así mismo por el desmantelamiento, restauración y abandono, donde el retiro de la infraestructura y la restauración de las áreas intervenidas permiten restablecer parcialmente la cobertura vegetal, los suelos, la calidad visual del paisaje y las especies de fauna terrestre principalmente. Adicionalmente, es de rescatar que el mantenimiento que se le realiza a la maquinaria y equipos, incide positivamente en la prevención de impactos en cuanto a la emisión de gases de combustión, material particulado y niveles de presión sonora, y las expectativas positivas que tiene la comunidad con la disposición de aguas tratadas, por medio de los Pozos de Reinyección

De la totalidad de las interacciones identificadas, el 38% se presenta en el medio abiótico (con 158 interacciones), el 32% en el medio biótico (con 133 interacciones), 21% en el medio socioeconómico (con 88 impactos) y el 9% en el medio perceptual (35 impactos), tal y como se presenta en la **Figura 4-20**.



**Figura 4-20 Distribución de los impactos, por medio – escenario con proyecto**

Con relación al medio biótico, el componente que presenta el mayor número de interacciones negativas (77) es el atmosférico (ver **Figura 4-21**), asociado con las emisiones de gases y los niveles de presión sonora generados por la operación de vehículos, maquinaria y equipos, así mismo se destacan las emisiones asociadas a la quema de los gases provenientes de los numerosos pozos, proyectados en la campaña de perforación para los campos Castilla y Chichimene. A la atmósfera también se realiza un aporte significativo de material particulado por el tránsito vehicular sobre vías sin pavimentar principalmente, así como por el movimiento de tierras, desmonte y descapote, entre otras actividades asociadas a la etapa de obras civiles. También se cuentan en este componente, la generación de radiación térmica (operación de las teas) y la generación de radiación electromagnética, por el funcionamiento de la subestación San Fernando.

En el componente suelo, con 25 interacciones negativas, se contemplan afectaciones en cuanto a su calidad y cambios en el uso del suelo por la adecuación y construcción de infraestructura y todas las actividades asociadas a ésta, así como por el manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y áreas de disposición de material sobrante.

En cuanto al componente geomorfología y geotecnia, se presentan 16 interacciones negativas (de las 24 totales), reflejando la dinamización de procesos erosivos y de inestabilidad geotécnica y la modificación en las formas del terreno, principalmente por actividades de construcción o de obras civiles (movimiento de tierra, excavación, cortes y rellenos, desmonte y descapote, etc.). Los impactos positivos generados sobre este componente se presentan principalmente en la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono, así como en actividades puntuales como la estabilización de taludes y el manejo de la escorrentía.

Para el componente hidrogeológico, los impactos negativos reportados son 14, correspondientes a la alteración en la oferta hidrogeológica por el uso del recurso, en las diferentes etapas de las estrategias de desarrollo que contemplen este tipo de aprovechamiento, a la intersección de la dirección del flujo de aguas subterráneas que puede ocurrir en las perforaciones y al cambio en las propiedades fisicoquímicas de las aguas subterráneas, a causa de infiltraciones de sustancias ajenas al medio, principalmente.

El componente hidrológico muestra un número de interacciones negativas de 6 que, aunque de una baja cantidad, no reviste menos importancia puesto que están relacionados con el cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial, teniendo en cuenta los volúmenes considerables demandados a lo largo del desarrollo del Bloque, también con la modificación en la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica del agua, asociada principalmente a la disposición final de los residuos líquidos a los ríos Acacias y Guayuriba, con una segunda línea de vertimiento adicional, en este último cuerpo de agua, y con la ocupación de la ronda hidráulica en obras como la ocupación de cauces, entre otros.

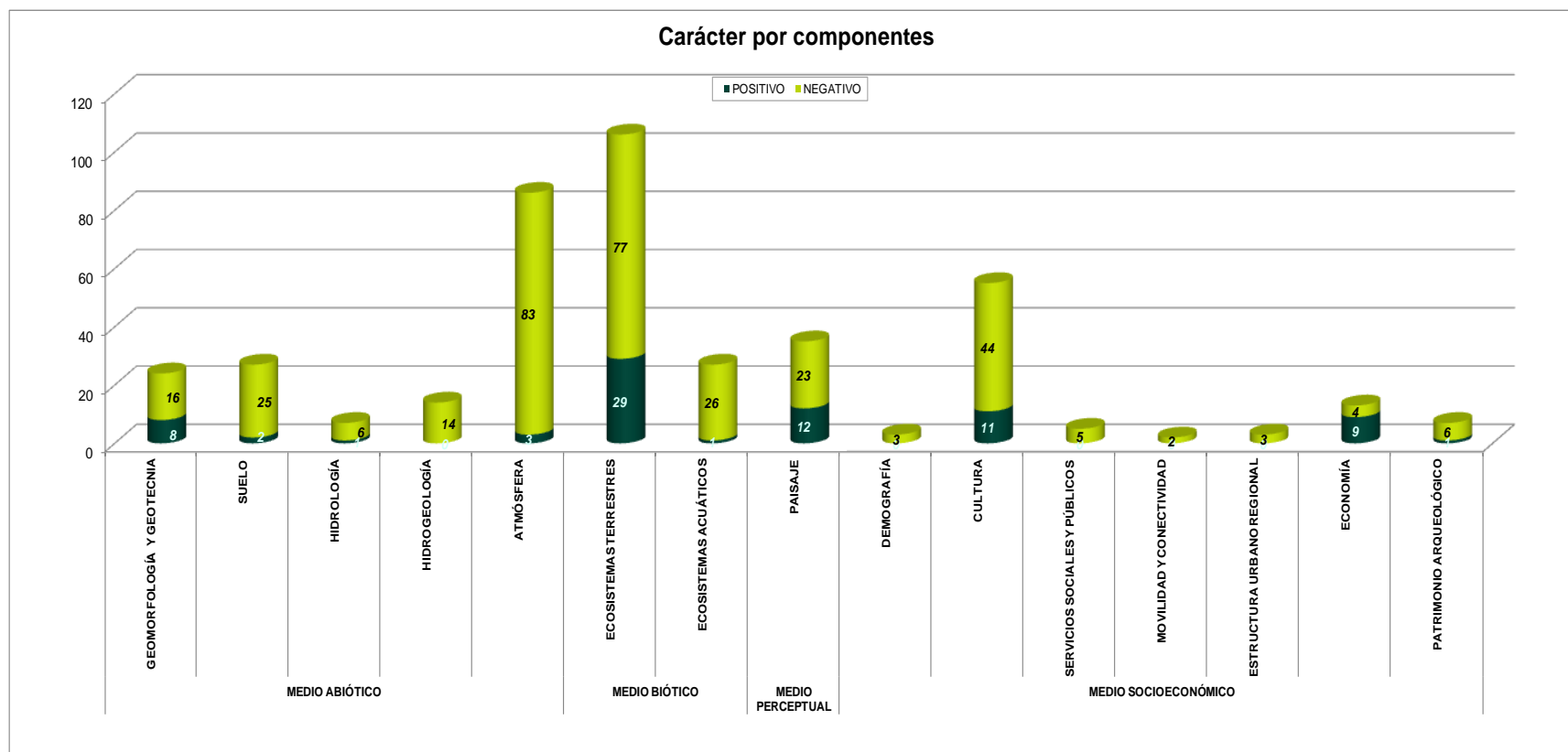
En el medio biótico, los ecosistemas terrestres presentan un total de 106 interacciones, 77 de las cuales son negativas (ver **Figura 4-21**). En relación a la fauna terrestre los impactos se relacionan con el ahuyentamiento de especies debido a la generación de ruido por la operación de vehículos, maquinaria y equipos, principalmente durante las etapas de construcción y perforación, así mismo se destaca la modificación del hábitat y el cambio en la composición de especies faunísticas, las cuales se asocian a aquellas actividades que requieren intervención en la flora (p.ej.: desmonte y descapote, instalación de infraestructura eléctrica). En cuanto a la flora terrestre, los impactos hacen relación a las actividades que implican remoción de cobertura vegetal para la construcción de vías de acceso y localizaciones, infraestructura eléctrica, nuevos Cluster, etc.; y los impactos positivos para este componente se presentan en las actividades de revegetalización, por la siembra de gramíneas y/o especies nativas, restableciendo parcialmente las condiciones iniciales del área. En este sentido, la siembra de los cultivos en el ASA, se considera un impacto positivo.

La fauna y flora acuática se ve afectada por actividades que inciden directa o indirectamente sobre el recurso hídrico, como es el vertimiento de las aguas residuales tratadas y por el material particulado que es transportado hasta las corrientes por acción eólica o por escorrentía, alterando en todo caso la composición de las especies hidrobiológicas y afectando la calidad del hábitat acuático.

Los 23 impactos negativos sobre el paisaje, se dan en función de obras que agregan elementos ajenos o extraños a paisajes naturales o no usados por la industria, tales como obras de drenaje, puentes, excavación, cortes y rellenos, instalación e izaje de infraestructura eléctrica, montaje de nuevos equipos de perforación y facilidades de superficie, líneas de flujo. Las 12 interacciones positivas las constituyen aquellas acciones que impliquen recomposición de la vegetación o el diseño paisajístico que se plantea realizar para los nuevos Cluster.

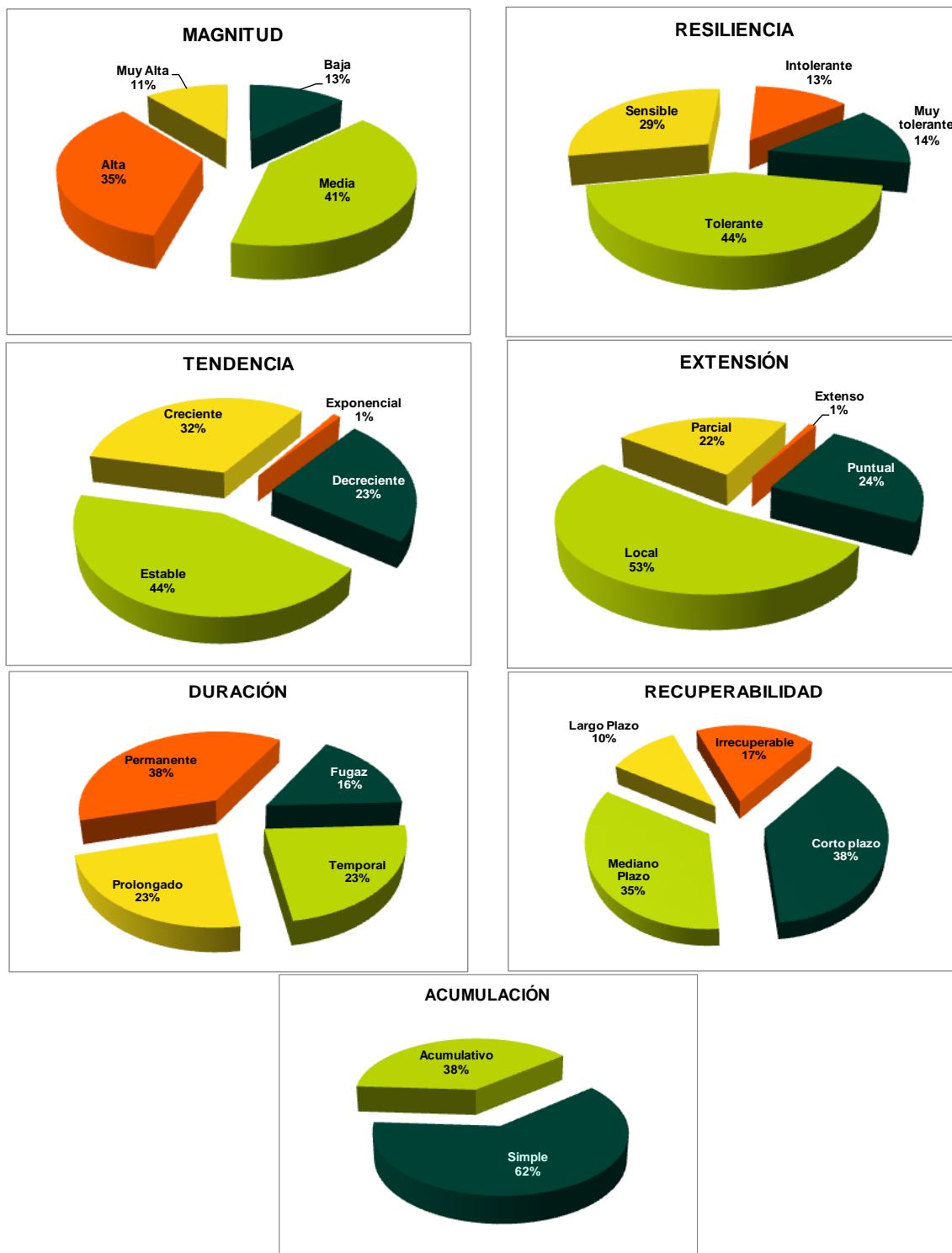
Por su parte, en el medio socioeconómico, al componente cultural le corresponde el mayor número de interacciones (55), de las cuales 44 son de carácter negativo y se relacionan con impactos como por ejemplo los conflictos entre pobladores y la empresa, la generación de expectativas negativas, detrimento de la confianza en la gestión institucional pública (autoridades ambientales) y privada (la empresa). En el componente arqueológico se presentan 7 interacciones asociadas al impacto de pérdida, daño y/o afectación del patrimonio arqueológico, principalmente por el desarrollo de actividades con intervención directa sobre el suelo, como es el caso de la movilización de tierras (cortes y rellenos), desmonte y descapote, estabilización de taludes, adecuación y construcción de accesos y localizaciones principalmente, impacto que de presentarse sería irreversible.





**Figura 4-21 Carácter de los impactos, por componente – escenario con proyecto**

Dentro de las figuras siguientes, se muestra gráficamente la distribución porcentual de cada una de las escalas que conforman los siete (7) parámetros evaluados, en todas las actividades que se desarrollarán (escenario con proyecto) en el Bloque Cubarral campos Castilla y Chichimene.



**Figura 4-22** Magnitud, resiliencia, tendencia, extensión duración, recuperabilidad y acumulación de los impactos – escenario con proyecto

El mayor porcentaje en cuanto a la magnitud de los impactos evaluados en el escenario con proyecto, lo tiene el rango “medio”, señalando que el 41% de los efectos, no son suficientes para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues sólo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado.

La resiliencia predominante es “tolerante”, indicando así que el 44% de los efectos son asimilados en un periodo mayor de tiempo, por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo.

En relación a la tendencia, se tiene que el 44% de todos los impactos identificados son estables, esto es, los efectos de dichos impactos se mantiene constante, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad. Algo más de la mitad de los 414 impactos evaluados en total, presentan una extensión “local”, significando esto que el impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta dentro del Bloque, sin salir de él, en un área inferior a 1000 m<sup>2</sup>. Desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto puede repercutir a nivel de la unidad territorial (vereda).

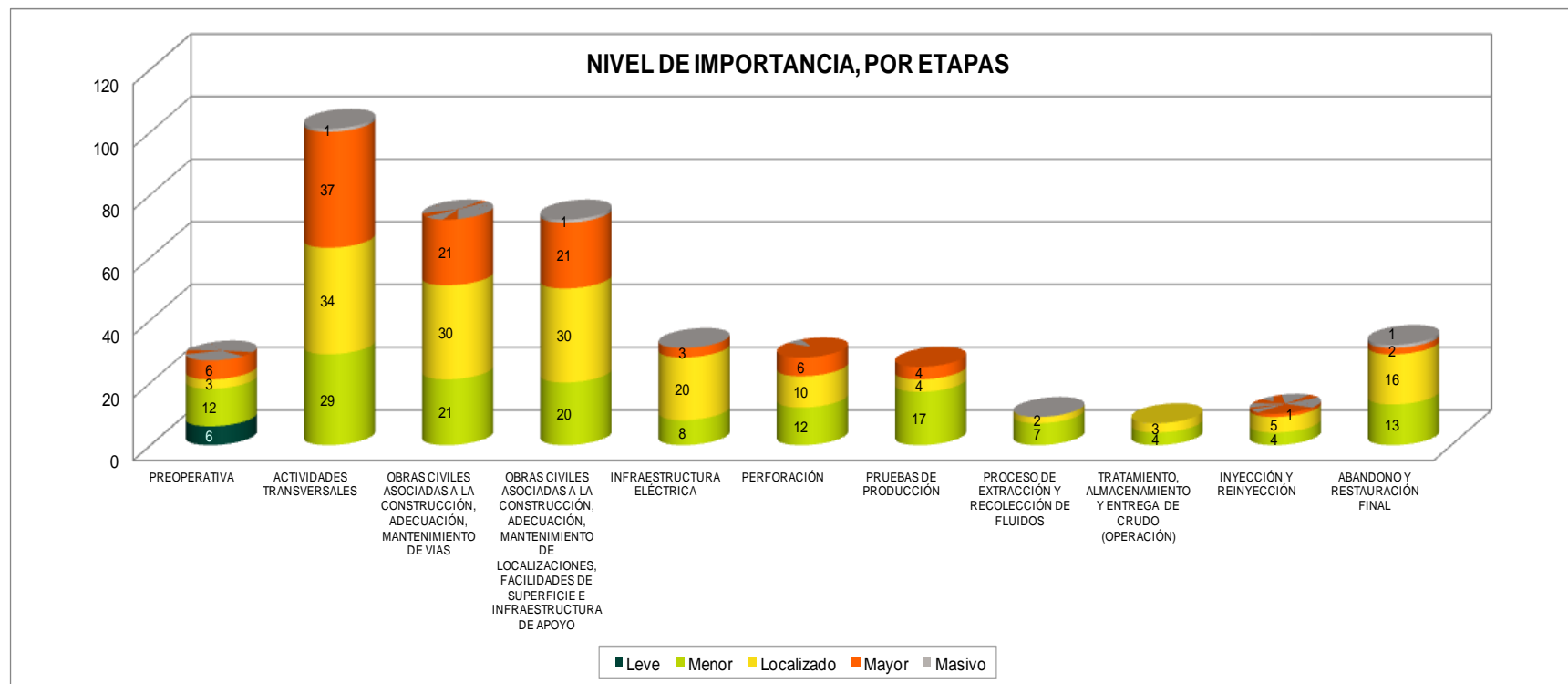
En el parámetro de la duración, no se observa un aspecto marcadamente predominante; el 38% de los impactos son de carácter “permanente”, lo cual quiere decir que las consecuencias permanecen por más de cinco (5) años, en función de las proyecciones productivas que se tienen para estos campos (Castilla y Chichimene).

Con el uso de tecnología apropiada, se logra una recuperabilidad en el “corto plazo”, en el 38% de los impactos evaluados, esto es, la recuperación se da en un plazo menor a un (1) año. El 62% de los impactos son de carácter simple, en cuanto a acumulación se refiere, y el 38% restante es acumulativo (el efecto o alteración generada por el impacto se incrementa de manera significativa ante la interacción con otros impactos o efectos). Sin embargo, es de resaltar que dentro de los impactos acumulativos, se cuenta la generación y disposición de residuos líquidos, a corrientes superficiales, específicamente dentro de esta actividad se refiere a la segunda línea de vertimiento al Río Guayuriba ya que, aunque no se espera acumulación en cuanto a calidad del agua (aportes de sustancias que se puedan acumular en el lecho del río o bioacumular en las especies acuáticas), si se presentan efectos sinérgicos en relación al volumen adicional a verter.

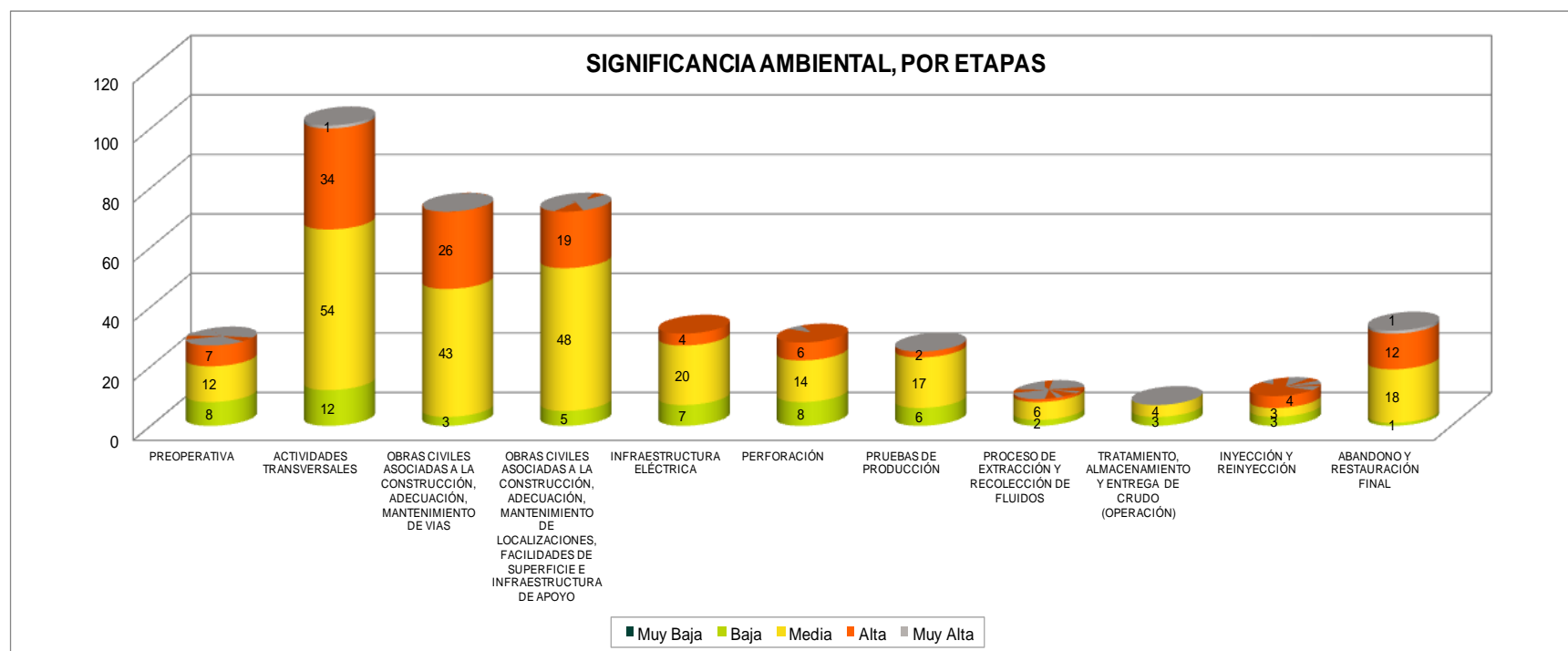
A fin de establecer la jerarquización de los impactos, se determinó la importancia ambiental de cada uno de ellos, a partir de la sumatoria de los siete (7) parámetros anteriormente mencionados. El nivel de importancia predominante, es “localizado” con un 38%, seguido por un nivel de importancia “menor” (36%). En la , se aprecia los niveles de importancia en cada una de las etapas proyectadas para los campos Castilla y Chichimene.

Consecutivamente, la significancia ambiental (correlación del nivel de importancia con la probabilidad de ocurrencia) que mayor proporción tiene, es la significancia “media” representando más de la mitad de los impactos (58%), seguido por un 28% de significancia “alta”. Así mismo, en la se muestra las diferentes significancias determinadas para cada una de las etapas en estudio.

Los impactos con niveles de importancia media y mayores, así como los de significancia media y mayores, serán objeto de implementación y mejoramiento de medidas de manejo adecuadas y eficientes (Capítulo 5).



**Figura 4-23 Nivel de importancia de los impactos, por etapas – escenario con proyecto**



**Figura 4-24 Significancia ambiental de los impactos, por etapas – escenario con proyecto**