

GUÍA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

Con el apoyo de:



FMO Entrepreneurial
Development
Bank



DESARROLLADO POR:

20 | **steward redqueen**
YEARS



MAKING BUSINESS WORK FOR SOCIETY



AÑO 2022

NOTA DE DESCARGO

Copyright © [2021]. [ASOCIACIÓN DE BANCOS PRIVADOS DEL ECUADOR] (“ASOBANCA”). Esta obra se encuentra sujeta a una [Licencia Pública Internacional 4.0 de Creative Commons Atribución/Reconocimiento -- CC BY 4.0](#). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento a ASOBANCA. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Esta publicación ha sido producida por ASOBANCA, gracias al financiamiento de la Corporación Interamericana de Inversiones (“BID Invest”) y de Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden N.V. (“FMO”). El uso del nombre de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso de los logotipos de ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no están autorizados y requieren un acuerdo de licencia adicional o autorización, respectivamente.

Esta publicación no es un documento de cumplimiento. Debe tomarse únicamente como una fuente de información, guía y análisis, a ser aplicada e implementada por cada usuario a su discreción, de conformidad con sus propias políticas o leyes aplicables, y de acuerdo a sus requerimientos específicos. La información y las opiniones vertidas en esta publicación no constituyen asesoramiento legal o profesional de índole alguna y no deben utilizarse en sustitución de asesoramiento profesional específico relevante a circunstancias particulares. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO (o sus respectivos colaboradores o representantes) no garantizan la exactitud, confiabilidad o integridad del contenido incluido en esta publicación, o las conclusiones o juicios aquí descritos, y no aceptan responsabilidad alguna por omisiones, errores o declaraciones engañosas (incluyendo, sin limitación, errores tipográficos y errores técnicos) en el contenido en absoluto, o por la confianza en el mismo.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación pertenecen a sus autores y, como tales, no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos de la Corporación Interamericana de Inversiones o de los gobiernos que representa. Algunas partes de esta publicación pueden tener enlaces a sitios de internet externos, y otros sitios de internet externos pueden tener enlaces a esta publicación. ASOBANCA, BID Invest y/o FMO no son responsables del contenido de ninguna referencia externa. Nada de lo contenido en este documento constituirá o se considerará una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades de BID Invest, todos los cuales están reservados específicamente.

CONTENIDO

SIGLAS	1
DEFINICIONES	2
GUÍA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL	4
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivos.....	5
1.2. Alcance y campo de aplicación.....	5
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR	6
3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD	7
3.1. Fase de Producción.....	7
3.1.1. Concesión del bloque o área petrolera.....	7
3.1.2. Prospección y exploración.....	8
3.1.3. Actividades previas a la perforación.....	9
3.1.4. Perforación.....	10
3.1.5. Producción y transporte.....	11
3.1.6. Tratamiento del petróleo crudo y gas natural.....	12
3.1.7. Almacenamiento.....	13
3.1.8. Procesos de apoyo.....	14
3.2. Fase de cierre y abandono.....	19
4. DIAGRAMA DE FLUJO	20
5. PLAN DE ACCIÓN	21
5.1. Recomendaciones para el Plan de Acción Ambiental.....	21
5.2. Recomendaciones para el Plan de Acción Laboral.....	28
5.3. Recomendaciones para el Plan de Acción Social.....	30
5.4. Mejores prácticas del sector	31

6.	RIESGOS TERRITORIALES	31
6.1.	Identificación y Evaluación de Riesgos Ambientales y Sociales del Territorio y Recomendaciones para el Plan de Acción.....	31
6.2.	Riesgo por cambio climático	37
7.	REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR	39
7.1.	Ambientales.....	39
7.2.	Seguridad industrial y salud ocupacional.....	40
7.3.	Sociales.....	40
7.4.	Otros.....	41
7.5.	Específicos del Sector.....	41
8.	ANEXOS	42
8.1.	Mapa de Bloques e Infraestructura petrolera del Ecuador.....	42
8.2.	Mapa de Intersección de Áreas de Alto Valor de Conservación o Biomas Frágiles con las Provincias con Bloques e Infraestructura Petrolera.....	43
8.3.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales.....	45
8.4.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos laborales.....	46
8.5.	Matriz de identificación y evaluación de riesgos sociales.....	47
8.6.	Temas prioritarios para la visita técnica para el ejecutivo.....	48
8.7.	Certificaciones de sostenibilidad.....	51
9.	BIBLIOGRAFÍA	56

SIGLAS

ACGIH	Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales
AID	Área de Influencia Directa
AIHE	Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador
AM	Acuerdo Ministerial
API	Instituto Americano de Petróleo
AS	Actores Sociales
BEIs	Índices de Exposición Biológica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CEER	Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia
COA	Código Orgánico del Ambiente
EPP	Equipo de Protección Personal
GLP	Gas Licuado de Petróleo
IFC	Corporación Financiera Internacional
MAGAP	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MBPA	Millones de Barriles de Petróleo Anual
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
NIOSH	Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos
PEA	Población Económicamente Activa
PEL	Límites de Exposición Permisibles
PIB	Producto Interno Bruto
SARAS	Sistemas de administración de riesgos ambientales y sociales
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
TLV	Valor Límite Umbral

DEFINICIONES

Barreno: son los taladros donde se aloja el explosivo en los métodos de excavación de obras subterráneas con perforación y voladura (Fundación Laboral de la Construcción, 2022).

Barriles equivalentes de petróleo: es una unidad de medición de energía que corresponde a la energía aproximada liberada por la combustión de un barril de petróleo crudo (KripKit, 2018).

Big Data: consiste en un proceso que analiza e interpreta grandes volúmenes de datos, tanto estructurados como no estructurados (da Silva, 2021).

Biocidas: son aquellos destinados a destruir, neutralizar, impedir la acción o ejercer control de otro tipo sobre cualquier microorganismo dañino por medios químicos o biológicos. Algunos ejemplos son los desinfectantes, conservantes, pesticidas, herbicidas, fungicidas e insecticidas (Scientific Committees, 2022).

Broca: o barrenas son la herramienta de corte localizada en el extremo inferior de la sarta de perforación que se utiliza para cortar o triturar la formación durante el proceso de la perforación rotatoria (Todo Petróleo, 2020).

Estratos: nivel o cuerpo generalmente tubular de sedimento o roca, con litología homogénea o gradacional, que se depositó durante un intervalo de tiempo definido (Geotecnia, 2022).

Fraguado: El fraguado es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón o cemento (DBpedia, 2018).

Gas Natural: Mezcla de hidrocarburos livianos que se encuentran en estado gaseoso en condiciones normales de temperatura y presión en los yacimientos. Compuesto en su mayor parte por metano. El gas natural es una mezcla de gases entre los que se encuentra en mayor proporción el metano. La proporción en la que se encuentra este compuesto es del 75% al 95% del volumen total de la mezcla. El resto de los componentes son etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón (Foro Nuclear, 2022).

Gas Asociado: Es un hidrocarburo en estado gaseoso que se presenta en los yacimientos junto al petróleo. Puede estar en el yacimiento como una capa libre, o mezclado con el petróleo en determinadas condiciones de temperatura y presión (MERNNR 2016)

Gas Licuado de Petróleo: es un combustible que proviene de la mezcla de dos hidrocarburos principales: el propano y butano y otros en menor proporción. Es obtenido de la refinación del crudo del petróleo o del proceso de separación del crudo o gas natural en los pozos de extracción (Gasnova, 2017).

Lignito: El lignito es un carbón mineral que se forma por compresión de la turba, convirtiéndose en una sustancia desmenuzable en la que aún se pueden reconocer algunas estructuras vegetales. Es de color negro o pardo y frecuentemente presenta una textura similar a la de la madera de la que procede (Química España, 2022).

Machine Learning: es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos (CleverData, 2019).

Trépano: es la herramienta de corte localizado en el extremo inferior de la sarta de perforación que se utiliza para cortar o triturar la formación durante el proceso de la perforación rotatoria (Yepes, 2014).



GUÍA DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL

1. INTRODUCCIÓN

Históricamente las tres grandes fuentes de energía han sido: el petróleo, el gas natural y el carbón. Los combustibles líquidos, de alto contenido energético y fácil manejo como el petróleo, son idóneos para el transporte; en cambio, las otras fuentes de energía como el gas natural y el carbón son utilizados principalmente para la generación eléctrica, industrias y uso residencial. En el 2019 estos recursos energéticos cubrieron el 89,81% del consumo energético del planeta (Statista Research Department, 2021). Los mayores productores mundiales de petróleo en el mundo son: Estados Unidos, Arabia Saudita y Rusia. En el año 2020 estos tres países produjeron aproximadamente 40 millones de barriles de petróleo por día, 41% de la producción mundial total (Pástor, 2020).

En el Ecuador, la producción de petróleo es considerada como un factor fundamental en la economía del país pues es la principal fuente de divisas, permite el equilibrio de la balanza comercial y contribuye al financiamiento del presupuesto del Estado (Pástor, 2020).

La presente guía es un documento técnico que contienen información de las actividades ejecutadas en el sector de producción de petróleo y gas natural y los principales riesgos ambientales y sociales (incluyendo temas de seguridad y salud ocupacional) de los proyectos y/o actividades relacionadas con la producción de petróleo y gas natural, así como recomendaciones para el plan de acción que permita prevenir y/o mitigar los potenciales impactos ambientales y sociales generados por los mencionados riesgos.

El uso de esta guía por las instituciones financieras ecuatorianas, permitirán una homologación de los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, les proporcionará un marco para generar nuevas oportunidades de negocio, al igual que productos financieros sostenibles.

En este contexto, ASOBANCA con el soporte de BID Invest, FMO y el Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos CEER, presentan la “*Guía de producción de petróleo y gas natural*”, para el uso en instituciones financieras ecuatorianas, permitiendo homologar los criterios de evaluación de proyectos y actividades económicas; y a su vez, proporcionar un marco para generar nuevas oportunidades de negocio al igual que ideas sobre productos financieros sostenibles.

1.1. OBJETIVOS

- Proporcionar una herramienta técnica, clara y concisa que proporcione una orientación práctica a las instituciones financieras, sobre los riesgos ambientales y sociales en las actividades del sector de producción de petróleo y gas natural promoviendo las buenas prácticas ambientales, sociales, para la promoción y desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Mostrar los principales riesgos ambientales y sociales dentro del sector de producción de petróleo y gas natural, así como la descripción detallada de su proceso productivo, para un mejor entendimiento de las actividades asociadas.
- Promover medidas y acciones enfocadas a la implementación de buenas prácticas ambientales, laborales y sociales en el sector de producción de petróleo y gas natural, para la reducción de riesgos reputacionales y promover el desarrollo de finanzas sostenibles en el Ecuador.
- Brindar el marco legal de referencia necesario para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos ante entidades de control asociados al sector de producción de petróleo y gas natural.

1.2. ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

La guía está dirigida a entidades financieras que identifican, evalúan y administran riesgos ambientales y sociales de su cartera en relación con el sector de producción de petróleo y gas natural; se incluye en la guía, la fase productiva y la fase de cierre y abandono.

En esta guía se presentan los criterios básicos a considerar para el análisis de los riesgos ambientales y sociales, así como acciones de la prevención y mitigación para reducir de manera temprana la exposición al riesgo reputacional o financiero de la cartera.

Esta guía constituye también un documento de utilidad para los productores (clientes de las instituciones financieras), quienes podrán familiarizarse, desarrollar e implementar buenas prácticas ambientales, sociales y laborales cumpliendo con los estándares mínimos requeridos por las autoridades de control para el sector de producción de petróleo y gas natural.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR

El petróleo ha sido el eje fundamental de la economía ecuatoriana en las tres últimas décadas. Es el principal producto de exportación del Ecuador, representa cerca del 40% de las exportaciones totales, con una participación importante del PIB. Al cierre del 2020, la producción nacional de petróleo que corresponde a la suma de la producción de la Empresa Pública Petroamazonas EP y de las compañías privadas, llegó a un total de 159,6 millones de barriles anuales de los cuales se exportaron 131,5 millones de barriles (AIHE, 2020a).

Tabla 1. Producción ecuatoriana de petróleo 2015-2020

Años	Producción Empresas Públicas			Producción Compañías Privadas	Total, Producción Nacional
	Petroamazonas EP	Operaciones Río Napo	Total, MBPA ¹	Compañías Privadas	Total
2015	127,3	27,0	154,3	154,3	198,2
2016	142,6	15,4	158,1	42,7	200,7
2017	152,1	-	152,1	41,8	193,9
2018	146,4	-	146,4	42,4	188,8
2019	153,2	-	153,2	40,9	194,1
2020	126,9	-	126,9	32,7	159,6

Fuente: (AIHE, 2020a).

Por su parte el gas natural se ha convertido en una alternativa energética conveniente para el Ecuador, por su costo, eficiencia y menor impacto ambiental. Sin embargo, Ecuador es deficitario en la producción de gas natural. El país tiene una demanda diaria de 95 millones de pies cúbicos por día pero su producción en el año 2020 apenas alcanzó los 25 millones (AIHE, 2020b).

En el Ecuador se han distribuido los denominados bloques petroleros en donde se ha identificado depósitos de hidrocarburos, los cuales se ubican principalmente en provincias de la Amazonía (Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Napo y Morona Santiago) y en menor proporción en las provincias de la Costa (Santa Elena, Guayas y El Oro) y en Mar Territorial Ecuatoriano. Para una mejor visualización de los bloques petroleros en el Ecuador, revisar el anexo 9.1 de la presente guía en donde se encuentra el Mapa de Bloques e Infraestructura Petrolera del Ecuador.

¹ Millones de barriles de petróleo anual.

3.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL Y RIESGOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD

En esta sección se describe los principales procesos productivos que usualmente se desarrollan durante el refinamiento de aceite vegetal. Adicionalmente, se presentan los riesgos ambientales, laborales y sociales considerados como *importantes*, que resultaron de la evaluación cualitativa y cuyo detalle se puede consultar en las matrices de identificación y evaluación de riesgos ambientales, laborales y sociales desarrolladas en los Anexos 8.3, 8.4 y 8.5, respectivamente.

3.1. FASE DE PRODUCCIÓN

3.1.1. Concesión del bloque o área petrolera

En primera instancia, el estado como propietario de los recursos naturales no renovables del subsuelo, a través del Ministerio de Energía y Minas saca a licitación uno o varios bloques, para el caso que sean bloques con similares características se realiza lo que se llama Rondas Petroleras, en esta licitación se presenta las características básicas del bloque (ubicación y área). Posteriormente se establecen paquetes de información detallada, la misma que tiene un costo de acuerdo con la posible inversión del bloque o las reservas de petróleo, cuyo valor no es reembolsable. Conforme a esta información, los interesados deberán presentar sus propuestas de interés con la respectiva información de acuerdo con el contrato. El comité de licitación analiza las ofertas y escoge la mejor en base a los criterios establecidos. El gobierno adjudica la concesión a la empresa ganadora, mediante la firma de un contrato para la exploración y explotación del recurso.

Cabe destacar que previo a las operaciones en la concesión, como requisito legal la empresa está obligada a efectuar una consulta pública a las comunidades aledañas, para verificar si están de acuerdo con la explotación a efectuarse en la zona.



Riesgos ambientales

Debido a que esta etapa es administrativa no se presentan riesgos ambientales asociados.



Riesgos laborales

Debido a que esta etapa es administrativa no se presentan riesgos laborales asociados.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Reducción del área de explotación petrolera por quejas y reclamos previos al desarrollo de las actividades petroleras.
- Cierre de la operación por presión social o pérdida de diálogo.

3.1.2. Prospección y exploración

La etapa de prospección consiste en la búsqueda de áreas de interés con reservas de petróleo. Tras seleccionar el área se lleva a cabo la etapa de exploración con el fin de evaluar el suelo y subsuelo. Son consideradas actividades de exploración las siguientes:

- Estudios geológicos
- Estudios de sensores remotos (fotos aéreas, imágenes satelitales, radar aéreo, etc.).
- Estudios geoquímicos.
- Estudios geofísicos, en sus diferentes fases (adquisición, procesamiento, reprocesamiento, interpretación y reinterpretación) y tipos, (magnetometría, gravimetría, aero gravimetría, sísmica 2D, y 3D, terrestre, etc.).

En el levantamiento sísmico, proceso geofísico se realiza el desbroce de vegetación, perforación de pozos y detonación de explosivos lo que permite crear temblores artificiales que causan ondas que atraviesan las capas subterráneas y regresan a la superficie en donde la información es registrada a través de equipos especiales, lo que permite determinar la posición de los estratos y su profundidad, describiendo la ubicación favorable para la acumulación del petróleo.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles y generación de gases de combustión por parte de los taladros de perforación.
- Generación de ruido y vibraciones producidas por la perforación de pozos y detonación de explosivos.
- Generación de residuos sólidos provenientes de la vegetación cortada.
- Uso de explosivos (pentolita) utilizados en la detonación de explosivos y generación de material particulado.
- Afectación a la fauna y flora por la movilización de personas y máquinas hasta las áreas de interés.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta etapa están relacionados con:

- Golpes o atrapamientos del personal con el material durante el proceso de detonación de explosivos.
- Choques, sobreesfuerzo físico y exposición a fauna peligrosa en la movilización hasta la zona de interés.
- Cortes con objetos cortopunzantes utilizados durante el desbroce parcial de la vegetación.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a ruido y vibraciones resultantes de las actividades de producción del material.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Quejas comunitarias por afectación de la fauna y flora de la zona, sobre todo si existen costumbres ancestrales o como recurso ecosistémico o de subsistencia alimenticia de la comunidad.

3.1.3. Actividades previas a la perforación

Una vez establecido y delimitado el yacimiento de petróleo inicia la etapa de construcción y montaje de infraestructura para proceder a la producción del petróleo. Esta etapa consiste en varias actividades como:

- *Desbroce de vegetación:* consiste en la remoción de la vegetación tanto en el área de construcción de vías de acceso como del área designada para la producción del petróleo.
- *Construcción de vías de acceso:* consiste en la construcción de las vías que facilitarán la movilización de equipos, maquinaria y personal hasta el sitio de producción del yacimiento.
- *Montaje de las torres de perforación:* las torres de perforación por su parte son estructuras metálicas que se utilizan para perforar el subsuelo a profundidades que oscilan entre 800 a 6000 m y se arman con el equipo necesario para bombear el fluido de perforación, bajar y elevar la línea, controlar las presiones bajo tierra, separar las rocas del fluido que retorna y generar in situ la energía necesaria eléctrica y mecánica para la operación, generalmente mediante grandes motores diésel (MAATE, 2020).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles y emisión de gases de combustión por parte de la maquinaria y equipo pesado utilizado.
- Degradación y erosión del suelo debido a la construcción de caminos e instalaciones de superficie y eliminación de vegetación.
- Generación de residuos de origen vegetal resultantes de la preparación y desbroce del terreno.
- Generación de ruido resultante de las actividades de construcción y montaje de la infraestructura.
- Afectación a la fauna y flora debido a la alteración del hábitat natural por el desbroce de vegetación.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Golpes, choques, levantamiento manual de objetos y sobreesfuerzo físico durante las actividades de construcción y montaje de infraestructura.
- Exposición a ruido generado por la maquinaria utilizada para el desbroce del terreno y/o el montaje de la infraestructura.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión gaseosa y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.4. Perforación

En esta etapa se perfora los pozos necesarios para la producción del petróleo, el método más empleado en la perforación es el conocido como rotatorio que consiste en lo siguientes procesos:

- *Perforación de pozos:* un tubo que lleva en un extremo una broca formada por tres muelas dentadas y giratorias o por abrasivo de diamante perfora la roca y permite el ingreso del tubo hasta llegar al tubo de arrastre el cual suele ser de sección cuadrada y en su extremo inferior va acoplado a una mesa que le imprime un movimiento giratorio, mientras que en el extremo superior se monta la cabeza de inyección de lodos. Estos lodos son introducidos a través del interior de los tubos hasta el fondo del pozo con el fin de refrigerar, lubricar, hacer girar la broca e impulsar las rocas trituradas hasta la superficie. Una vez que se lleva perforada una cierta profundidad se procede a entubar el taladro con tubos de acero con el fin de garantizar la consistencia de las paredes y evitar que se produzcan derrumbes en el interior.
- *Completación de pozos:* la productividad de un pozo y su futura vida productiva es afectada por el tipo de completación y los trabajos efectuados durante la misma. La completación tiene como principal objetivo obtener la máxima producción en la forma más eficiente. Dentro de la completación se realiza el revestimiento inicialmente cerca de la superficie y se cementa para guiar la tubería de perforación. Para ello se bombea una lechada de cemento a la tubería y se la fuerza a subir por el espacio comprendido entre el revestimiento y las paredes del pozo. Una vez fraguado el cemento y colocado el revestimiento, se continúa con la perforación, utilizando un barrenos de menor diámetro para finalmente colocar la tubería de producción.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles para el funcionamiento de la torre de perforación.
- Uso de sustancias químicas para acelerar o retardar el proceso de cementación, controladores de densidad de la lechada de cemento y compuestos antiespumantes.
- Generación de material particulado y polvo.
- Generación de desechos sólidos como ripio y cortes (mezclas heterogéneas de rocas, cuya composición puede ser diversa).
- Generación de desechos peligrosos como los envases vacíos de los químicos utilizados y lodos de perforación.
- Generación de ruido y vibraciones.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Golpes o atrapamientos del personal con el material durante el proceso de arranque con voladura o mecánico.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias químicas como las utilizadas en la cementación de pozos.
- Exposición a ruido y vibraciones resultantes de las actividades de producción del material.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de compuestos volátiles (COV) y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.5. Producción y transporte

La etapa de producción inicia una vez que la broca entra en el yacimiento donde se realizan pruebas iniciales de producción para verificar el potencial del pozo, es decir, la cantidad de recurso que puede generar. Esto se realiza a través de una primera emanación de hidrocarburos gaseosos que generalmente son quemados en el mechero e inicia la producción de una cantidad de crudo de prueba.

Previo a la extracción se realiza un pretratamiento básico al crudo dentro del yacimiento para evitar daños en las tuberías de producción. Entre los procesos de pretratamiento se encuentra la desgasificación y desemulsificación para separar el gas natural asociado y el agua dispersa en petróleo respectivamente. Posteriormente el pozo empieza a extraer petróleo de manera regular.

En la producción de hidrocarburos, se obtienen algunos tipos de compuestos asociados, los de mayor importancia se detallan a continuación:

- *Agua de formación*: es agua sedimentaria con una antigüedad de millones de años que concentra niveles altos de salinidad y cuyo contenido varía en diferentes yacimientos, pero principalmente puede contener petróleo, sulfatos, bicarbonatos, etc. Debido a esto debe ser tratada y reinyectada en el yacimiento debido a que su descarga puede afectar de manera significativa el ecosistema.
- *Gas natural asociado*: generalmente en muchos campos petroleros se extrae el gas natural que está asociado con el petróleo para ser utilizado en la generación de energía dentro de las propias instalaciones petroleras para su uso o es quemado. Durante el proceso de producción del gas natural pueden emitirse metano, etano, propano, butanos y pequeñas cantidades de hidrógeno, helio y argón, óxido de nitrógeno, dióxido de sulfuro, ozono e hidrocarburos aromáticos volátiles.

Posteriormente el petróleo crudo es conducido desde un pozo productor hasta la estación de tratamiento a través de ductos a la intemperie o enterrados.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Generación de gases de efecto invernadero (metanos), otro tipo de gases (etano, propano, butano, pentano) y aguas de formación.
- Generación de ruido y vibraciones.
- Derrames de sustancias peligrosas (petróleo y aguas de formación), que pueden afectar a cuerpos hídricos receptores y el recurso suelo.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Posibles golpes o atrapamientos con el material extraído.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Exposición a sustancias químicas.
- Sobreesfuerzo físico en actividades de supervisión de la producción.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.

3.1.6. Tratamiento del petróleo crudo y gas natural

Una vez el petróleo fue extraído se somete a procesos en lo que se lo separa de gas, disminuye la viscosidad y elimina agua para posteriormente ser almacenado. A continuación, se detalla estos procesos:

- *Desgasificación*: consiste en la separación del gas asociado al petróleo crudo mediante separadores horizontales o verticales. El número de separadores depende del volumen de producción de gas y petróleo.
- *Deshidratación*: el crudo es previamente calentado en un intercambiador de calor, que permite disminuir su viscosidad y poder pasar al proceso de emulsificación.
- *Desemulsificación*: este proceso consiste en la ruptura de agua dispersa en petróleo lo que permite la eliminación de agua mediante la aplicación de calor y agentes tensoactivos.

El tratamiento del gas natural es un complejo proceso industrial diseñado para separar las impurezas y fluidos. El tratamiento actual de gas natural tiene el objetivo de conseguir los estándares de calidad para su transporte mediante gasoductos, por lo general incluye cuatro procesos principales para eliminar las diversas impurezas (AMPO, 2017):

- Eliminación de petróleo y condensados.
- Eliminación de agua.
- Separación de líquidos de gas natural.
- Eliminación de azufre y dióxido de carbono.

Una vez realizada la eliminación de los anteriores componentes, se procede con el proceso de licuefacción en donde se convierte el gas natural en líquido, sometiendo al gas a temperaturas de hasta $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$, que es la temperatura en la cual el metano se convierte en líquido. El proceso de licuefacción es similar al de refrigeración común: se comprimen los gases refrigerantes (propano, etano/etileno, metano, nitrógeno) y se producen líquidos fríos, que luego se evaporan a medida que intercambian calor con la corriente de gas natural. De este modo, el gas natural se enfría hasta el punto en que se convierte en líquido (López, 2012).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de energía eléctrica para el funcionamiento de equipos separadores de gases.
- Uso de vapor para el funcionamiento de los intercambiadores de calor, de los cuales se generan condensados de vapor.
- Uso de sustancias químicas como los emulsificantes (polioles especiales, aminas etoxiladas, etc.)
- Generación de aguas residuales producto de la separación de las emulsiones.
- Generación de ruido y olores.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a ruido proveniente de los equipos utilizados como separadores de gases.
- Exposición a olores provenientes de los procesos de tratamiento del petróleo.
- Exposición a posibles incendios y explosiones.
- Exposición a sustancias químicas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.7. Almacenamiento

De manera temporal el petróleo crudo es almacenado en las estaciones de tratamiento posteriormente es dirigido mediante bombas eléctricas hacia centros de acopio, el crudo a presión y temperatura ambiente en tanques cilíndricos de fondo plano, techo abovedado, elipsoidal, esférico o flotante para evitar la acumulación de gases inflamables.

El almacenamiento del gas licuado de petróleo se realiza en tanques de acero con las siguientes especificaciones:

- Los tanques deben diseñarse para ser autosoportantes, sin requerir de cables tensores o soportes adicionales, tomando en cuenta para el diseño los esfuerzos que provengan del viento y fuerzas de origen sísmico.
- Cada tanque debe marcarse en forma indeleble, legible y permanente con información como su capacidad, presión, fecha de construcción, nombre o razón social del constructor, entre otros.
- Su ubicación puede ser del tipo enterrado y/o dispuestos en talud o terraplén.
- Se deben encontrar montados en bases de concreto y conectados a tierra para descargar la electricidad estática.
- Cada tanque debe estar equipado con la instrumentación necesaria para una segura y correcta operación (INEN, 2012)².



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de energía eléctrica para el funcionamiento de bombas eléctricas y sistemas de control de presión y temperatura.
- Contaminación de agua y suelo por posibles derrames de crudos.
- Generación de ruido por el funcionamiento del sistema de control de presión y temperatura.
- Emisión de gases de hidrocarburos (GEI), producto de la evaporación de las fracciones livianas.
- Generación de desechos peligrosos como lodos con hidrocarburos provenientes de los tanques de crudo resultantes de la decantación de sólidos presentes en el petróleo.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a ruido producido por los equipos utilizados.
- Exposición a incendios y explosiones.
- Exposición a sustancias químicas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.8. Procesos de apoyo

3.1.8.1. Montaje del campamento

Debido a la ubicación de los yacimientos generalmente, dentro de la infraestructura de explotación de hidrocarburos, se realiza el montaje de campamentos, que permitan a los trabajadores contar con habitaciones, oficinas, duchas, sanitarios, comedores, y demás facilidades para la ejecución de las actividades. Estos campamentos pueden ser fijos o provisionales.

¹ Para información más detallada consultar la norma técnica NTE INEN 1 536:98: Prevención de incendios. Requisitos de seguridad en plantas de almacenamiento y envasado de Gas Licuado de Petróleo (GLP)



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustible para el funcionamiento de los equipos pesados.
- Generación de material particulado (polvo).
- Generación de ruido por la utilización de los equipos.
- Generación de desechos no peligrosos reciclables como recortes de madera, restos de recortes de acero corrugado, restos de hormigón, bolsas de cemento, etc.
- Generación de emisiones gaseosas de fuentes móviles de combustión (ejemplo: grúas, camiones).



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Caídas de personas al mismo nivel o distinto nivel.
- Golpes, choques o atrapamientos por la utilización de los equipos, herramientas, materiales o derrumbamiento de la estructura, entre otros.
- Exposición al polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición al ruido proveniente de los equipos y maquinaria.
- Levantamiento manual de cargas.
- Sobreesfuerzo físico.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de compuestos volátiles (COV) y material particulado producto de la combustión y polvo, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.
- Quejas por disposición de escombros y desechos vegetales en espacios comunitarios o quebradas del sector de la AID.
- Afectación por ruido que interfiera la cotidianeidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.

3.1.8.2. Preparación de fluidos de perforación y completación

En la etapa de perforación y completación de pozos se utilizan fluidos, que cumplen con múltiples funciones entre las que se pueden mencionar: enfriamiento y lubricación, remoción de recortes del pozo, sellado de formaciones permeables, cementación del pozo entre otras. Estos lodos pueden ser a base de agua, que son los que se obtienen de la mezcla de bentonita, baritina, carbonato de calcio, sales inorgánicas, detergentes, biocidas; o también a base de aceite, cuyo contenido es: petróleo mineral, con cantidades variables de hidrocarburos aromáticos, químicos en base a lignita, emulsificantes y detergentes.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de sustancias químicas utilizadas en la preparación de lodos.
- Generación de desechos peligrosos de las sustancias utilizadas en la preparación de lodos.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a sustancias químicas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Inadecuada disposición de lodos que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.

3.1.8.3. Tratamiento de fluidos de perforación

El tratamiento del lodo o fluido de perforación consiste por lo general, en pasar el mismo por un tamiz grueso, añadir floculantes y líquidos de limpieza, se separa los sólidos más gruesos por un decantador. Y fluye por un separador o un clarificador con el objetivo de separar los sólidos finos. La fase líquida del lodo es dirigida hacia filtros protectores, en donde realizan las respectivas pruebas para determinar que no sobrepasen los límites máximos permisibles de descarga para posteriormente ser dispuesta en el medio ambiente. Por su parte la fase sólida o lodos son caracterizados, son tratados (física o biológicamente) en donde principalmente se busca deshidratarlos para posteriormente ser tratados y dispuestos en sitios adecuados (SPENA GROUP, 2016).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de agentes biológicos o químicos utilizados en el tratamiento de lodos.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a sustancias químicas.
- Exposición a microorganismos patógenos.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Inadecuada disposición de lodos que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.

3.1.8.4. Tratamiento de agua residuales

El agua procedente de duchas, baños y cocinas del campamento de los trabajadores del campo petrolero debe ser tratada previo a su disposición. El tratamiento de aguas residuales o depuración de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Consumo de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria.
- Generación de desechos peligrosos y/o especiales (envases de químicos utilizados en el tratamiento).
- Uso de productos químicos (floculantes o coagulantes).



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a sustancias químicas.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación al suministro de luz y caída de tensión eléctrica que provoque deficiencia de cantidad y calidad de energía en las comunidades aledañas en caso de que no haya cogeneración en el campo petrolero.
- Inadecuada disposición de efluentes con lodos peligrosos que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.

3.1.8.5. Cogeneración de energía

La cogeneración es un sistema que produce calor y electricidad de forma simultánea en una sola planta, alimentada por una sola fuente de energía primaria. Las tecnologías de cogeneración usan la combustión de combustibles como gas natural el cual es una fuente de energía no renovable que se encuentra en yacimientos de petróleo y está compuesto principalmente por metano. Este, es un combustible versátil que se puede utilizar en sistemas de generación como el ciclo combinado. En el cual se utilizan tanto turbinas de gas como generadores de vapor. En una turbina de gas de ciclo combinado se aprovecha los gases para calentar la caldera, que produce vapor para la turbina de vapor. De esta manera genera energía eléctrica, destinada para el consumo en las propias instalaciones petroleras.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles fósiles como gas natural para el funcionamiento de las calderas generadoras de vapor y/o turbinas de vapor.
- Generación de gases de combustión y material particulado.
- Generación de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria utilizada.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o material particulado.
- Exposición a superficies calientes.
- Exposición a ruido y/o vibraciones provenientes de la maquinaria utilizada.
- Exposición a posibles incendios y/o explosiones.
- Exposición a alta tensión eléctrica.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Afectación por ruido que interfiera la cotidianidad comunitaria puede generar escalamientos con reclamos en incluso medidas de hecho.
- Afectación a las vías respiratorias y a la salud por la emisión de material particulado, gases de combustión y sustancias tóxicas, que pueden desencadenar en quejas y escalamientos sociales.

3.1.8.6. Almacenamiento de combustibles

Durante el proceso de perforación se utilizan maquinarias que funcionan con combustibles. Por lo cual el mismo es almacenado en tanques estacionarios con su respectivo cubeto y señalización de seguridad (Reyes, 2012).



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Uso de combustibles.
- Contaminación de agua y suelo por posibles fugas o derrames accidentales.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

- Exposición a explosiones e incendios por algún fallo en el manejo de combustibles.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales identificados en esta etapa son:

- Quejas de la comunidad por eventuales derrames de combustibles que puede definir un riesgo a la fauna y flora más aún si es un recurso de subsistencia comunitaria.
- Inadecuada disposición de efluentes que puedan afectar la fauna acuática como recurso ecosistémico o de consumo de la comunidad.

3.2. FASE DE CIERRE Y ABANDONO

Previo al inicio de la etapa de cierre y abandono se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez se haya emitido la debida aprobación se podrá culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). Cabe destacar que, si en las pruebas iniciales de producción el límite económico de producción es bajo, los pozos petroleros se cierran de manera temporal o definitiva, en caso de que el abandono sea definitivo se debe implementar el plan de cierre y abandono.

Entre las actividades que se deben realizar en el plan de cierre y abandono se encuentran las siguientes:

- En caso de ser necesario demoler o desmantelar las infraestructuras utilizadas en la producción y realizar su respectivo transporte hacia sitios permitidos.
- Limpiar y desalojar todo tipo de escombros existente para preparar la superficie para darle otro uso.
- Realizar actividades de readecuación de cobertura vegetal en caso de requerirse.



Riesgos ambientales

En esta etapa se identifican riesgos ambientales, los aspectos que generan afectación al ambiente son:

- Contaminación de agua y suelo por posibles derrames de petróleo.
- Generación de residuos peligrosos y no peligrosos (tanques usados de hidrocarburos, chatarra contaminada y no contaminada, lodos de tanques y reservorios, mezclas oleosas, material adsorbente contaminado, plástico duro y/o blando contaminado y no contaminado, escombros).
- Emisión de ruido, material particulado y/o polvo.



Riesgos laborales

Los riesgos laborales significativos detectados en esta fase están relacionados con:

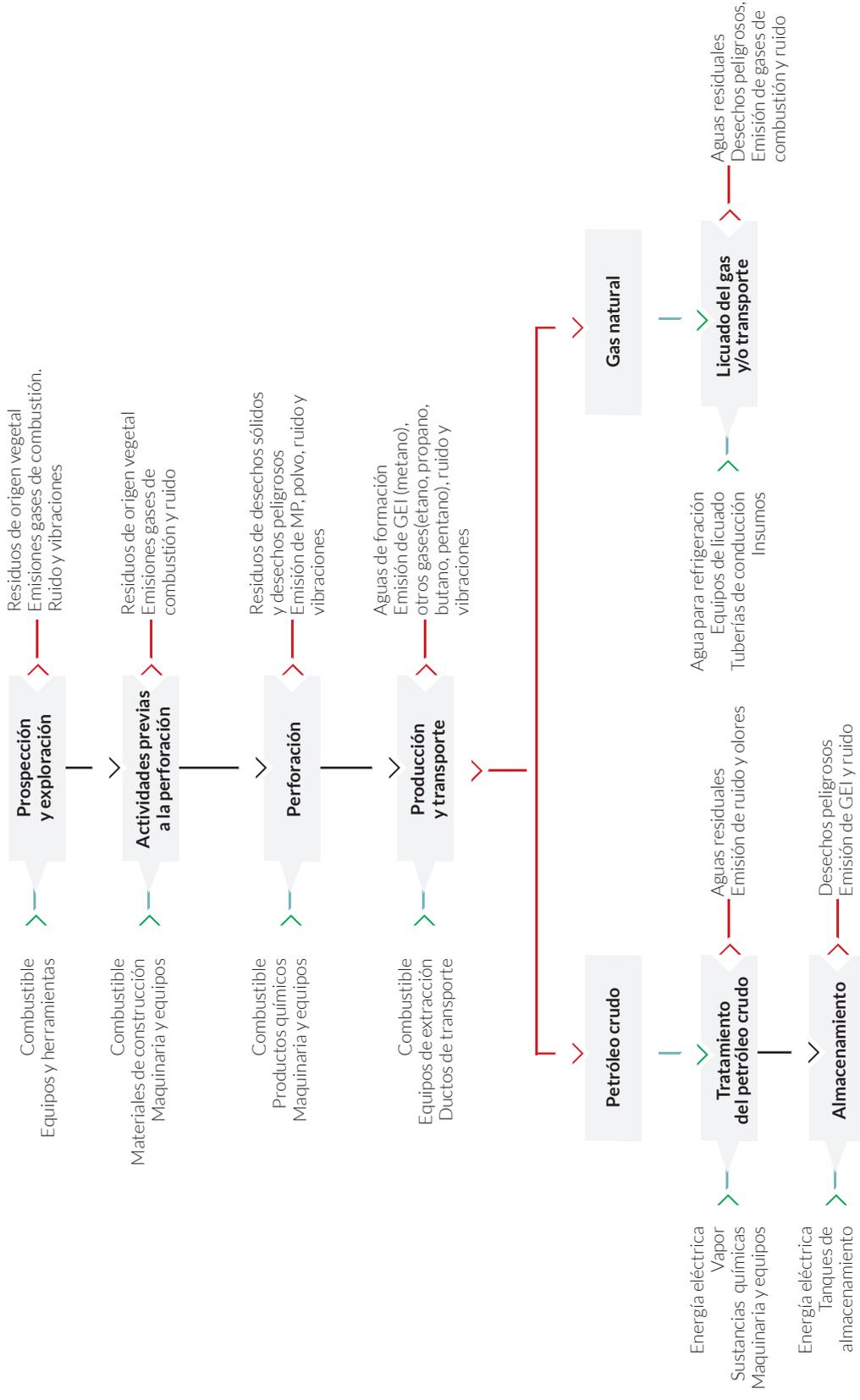
- Golpes o atrapamientos del personal con el material durante el proceso de desmantelamiento.
- Caídas al mismo y diferente nivel.
- Exposición a posibles explosiones y/o incendios.
- Exposición a la proyección de polvo, fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias químicas.
- Exposición a ruido.



Riesgos sociales

Los riesgos sociales se pueden generar por demandas y quejas comunitarias no resueltas (pasivos sociales) cuando no ha existido evidencias de cierre técnico de los sitios intervenidos para la producción (restauración del suelo y revegetación endémica) o de otros pasivos ambientales, si el cierre está dentro del marco legal de la vida del proyecto el escalamiento social es menor.

4. DIAGRAMA DE FLUJO



SIMBOLOGÍA

- Procesos
- Entrada de procesos
- Salida de procesos
- Continuidad del Proceso

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos ambientales y sociales identificados por las actividades de producción de petróleo y gas natural catalogados como importantes.

Tabla 2. Plan de acción para riesgos ambientales.

Fase	Actividades
Producción	<p>Prevención de la contaminación de agua</p> <ul style="list-style-type: none">• Implementar un sistema de tratamiento de fluidos resultantes del proceso de producción. Descargar el agua de formación a cuerpos de agua mientras en cumplimiento con los límites permisibles constantes en la Tabla No. 4 del Anexo 2 del Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas.• En caso de que se descargue en el agua, para elegir el lugar de descarga adecuado tener cuenta el volumen y la composición del agua de prueba, así como el flujo de corriente o el volumen de la masa de agua receptora con el objetivo de garantizar que la calidad del agua no va a resultar perjudicada.• Utilizar tanques de separación o disipadores de energía (ej.: muros protectores, lonas impermeables, toldos) para los flujos de descarga de agua.• Utilizar métodos de control de los sedimentos (ej.: muros de barro, sacos de arena o pacas de heno) para proteger la biota acuática, la calidad del agua y a los usuarios del agua de los efectos potenciales de la descarga, como el incremento de la sedimentación y la menor calidad del agua.• El agua residual proveniente de operaciones de limpieza de los conductos y las aguas de pruebas previas, deben recogerse en estanques de retención y descargarse sólo tras haber comprobado la calidad del agua.• Establecer sistemas de drenaje diferenciados para las aguas de drenaje procedentes de áreas de procesamiento que podrían estar contaminadas con hidrocarburos (drenajes cerrados) y las aguas de drenaje de las zonas que no son de proceso (drenajes abiertos).• Los tanques de drenaje y los tanques de desagüe deben diseñarse con una capacidad suficiente para las condiciones previsibles de explotación, y deben instalarse sistemas para evitar el desbordamiento.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Los lodos de fondo de tanque también deben retirarse o reciclarse periódicamente, o bien eliminarse como residuos peligrosos. • Utilizar bandejas de goteo u otro tipo de controles para recoger las escorrentías de aquellos equipos que no se encuentran en un área cerrada y su contenido debe canalizarse hacia el sistema cerrado de drenaje. • Disponer de separadores de sustancias aceitosas / agua en los conductos de flujo de aguas pluviales y los estanques de recogida instalados como parte del sistema de drenaje abierto. Los separadores pueden consistir en placas difusoras y deben someterse a un mantenimiento regular. • Implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales para cumplir con los límites máximos permisibles de la norma reglamentaria aplicable. La selección de los métodos de tratamiento, en caso de realizarlos en la planta, deberán asegurar el cumplimiento con los límites de descarga del AM 097A según su sitio de descarga y/o uso posterior a su tratamiento pudiendo ser estos: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce</i> • Impartir capacitaciones sobre la prevención de la contaminación del agua. <p>Prevención de la contaminación del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y monitorear las emisiones a la atmósfera que se emiten en las fuentes fijas de combustión en hornos, calderos, generadores y mecheros, en función de la frecuencia, los parámetros y los valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 del Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas. • Inspeccionar periódicamente los tanques y recipientes de almacenamiento, así como bombas, compresores, líneas de transferencia, y otros, y adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones. • Operar los equipos considerados fuentes fijas de combustión en las operaciones hidrocarburíferas de tal manera que se controlen y minimicen las emisiones, las cuales se deberán monitorear en función de las frecuencias, parámetros y valores máximos referenciales establecidos en la Tabla No. 3 del Anexo 2 del Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas. • Maximizar la eficiencia de la combustión de la antorcha, controlando y optimizando el flujo de combustible/aire/vapor para asegurar una proporción correcta entre las corrientes principal y auxiliar de alimentación a la antorcha.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas de protección de la presión de instrumentos de alta integridad, cuando resulte apropiado, para disminuir los episodios de sobrepresión y evitar o reducir las situaciones de quema en antorcha. • Minimizar las actividades sísmicas en la cercanía de las poblaciones locales siempre que sea posible. • Efectuar los monitoreos de los niveles de ruido de la empresa, cuyos niveles de presión sonora deben cumplir con los requisitos de la Norma Técnica de Niveles Máximos de Ruido. Anexo 5 del AM 097A. • Instalar una unidad de recuperación de vapores en los tanques de almacenamiento de petróleo para capturar la corriente de gas (metano) para su venta o para su utilización como gas combustible, eliminando prácticamente las emisiones de metano. • Modificar y mejorar los procedimientos de mantenimiento y operativos para identificar y medir las fuentes de emisión de metano. • Impartir capacitaciones para el personal sobre contaminación del aire y cuidado ambiental. <p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar con una bitácora que registre la gestión de los desechos y/o residuos en el área de almacenamiento, que cuente con la siguiente información: fecha ingreso, identificación, cantidad almacenada y destino final (gestor ambiental), fecha de salida y responsable. • Mantener áreas de almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, así como de desechos y residuos no peligrosos, acorde a los lineamientos establecidos en el AM 061 reforma al Libro VI de Calidad Ambiental del TULAS (ambos), y la Norma INEN 2266 (solo para desechos peligrosos y/o especiales). De manera general se debe cumplir con lo siguiente: estar bajo techo, cerrada e identificada con señalética, buena ventilación, piso de concreto e impermeabilizado, disponer de sistemas, equipos para la prevención y combate de incendios, manejo y limpieza de derrames. • Minimizar los riesgos ambientales relacionados con los aditivos químicos residuales contenidos en los cortes desechados mediante una cuidadosa selección del sistema de fluidos. • Realizar una cuidadosa selección de los aditivos añadidos a los fluidos que tenga en cuenta los requisitos técnicos, la concentración de aditivos químicos, la toxicidad, la biodisponibilidad y el potencial de bioacumulación.

Fase	Actividades
Producción	<p>Manejo de insumos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales. • Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables, deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor (Ministerio de Energía y Recursos no Renovables, 2016). • Conectar a tierra todos los equipos mecánicos tales como tanques de almacenamiento, tuberías de productos, motores eléctricos y de combustión interna estacionarios, así como compresores, bombas y demás conexiones eléctricas. • Asignar un área para el almacenamiento de combustibles y sustancias químicas, la cual debe cumplir con lo establecido en la Norma INEN 2266 y el art. 171 del AM 061, esto es: estar separados del área de producción, de acceso restringido, piso impermeable, con cubierta, cubeto de contención de derrames, kits de emergencia (antiderrames e incendios), señalética, etc. • Colocar las MSDS de todas las sustancias químicas que se utilicen en lugares visibles dentro de las áreas de producción. • Mantener un registro de los insumos químicos utilizados en los procesos de limpieza y mantenimiento de instalaciones/equipos. • Desarrollar capacitaciones en manejo de sustancias químicas que incluyan temas como: el correcto almacenamiento, manejo, actuación ante emergencias, limpieza de derrames, etc. • Desarrollar mecanismos automáticos de parada a través de un sistema de parada de emergencia en caso de episodios de derrame significativos, de modo que la instalación pueda rápidamente encontrarse de nuevo en condiciones seguras. • Instalar sistemas de detección de fugas. En los conductos, considerar la posibilidad de adoptar medidas como sistemas de telemetría, sistemas de Control Supervisor y Adquisición de Datos (SCADA, por sus siglas en inglés), sensores de presión, válvulas de cierre y sistemas de parada de bombas. • Desarrollar programas de mantenimiento y seguimiento de la corrosión para garantizar la integridad de todos los equipos de campo. En el caso de los conductos, los programas de mantenimiento

Fase	Actividades
Producción	<p>deben incluir la limpieza regular de los mismos, y considerar el uso de sistemas inteligentes de limpieza, según sea necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los trabajadores sobre estrategias de limpieza e instrucciones para la manipulación del aceite recuperado, sustancias químicas, combustibles u otros materiales contaminados recuperados, incluyendo su transporte, almacenamiento temporal y tratamiento / eliminación, así como también en materia de prevención, contención y respuesta ante los derrames de petróleo. <p><i>Preservación y conservación del componente biótico, en caso de cercanía a hábitats frágiles</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de que haya especies salvajes en la zona, supervisar su presencia antes de emprender las actividades que generan ruidos y a lo largo de todo el programa sísmico. En zonas donde se prevean impactos significativos a especies sensibles, implantar un plan de correcto manejo biótico. • Situar todas las instalaciones en emplazamientos que eviten cualquier impacto grave en los hábitats terrestres y acuáticos y planear las actividades de construcción para evitar los períodos sensibles del año. • Minimizar las zonas de tala. Emplear, cuando sea posible, la tala a mano y evitar el empleo de maquinaria pesada, por ejemplo, niveladoras, especialmente en pendientes pronunciadas, cruces de agua y de humedales, y áreas boscosas o sensibles desde un punto de vista ecológico. • Considerar la posibilidad de utilizar servicios y corredores de transporte existentes para las carreteras de acceso y los corredores de conductos en la medida de lo posible. • Considerar el uso de estructuras para que los animales puedan cruzar a lo largo de los derechos de paso de los conductos y de las carreteras de acceso, como por ejemplo puentes, pasos y pasos elevados. • En la medida necesaria, instalar medidas temporales y permanentes de control de la erosión y los sedimentos, medidas de estabilización de pendientes y medidas de minimización y control de los hundimientos en todas las instalaciones • Mantener regularmente el crecimiento de la vegetación en las carreteras de acceso y en las instalaciones de superficie permanentes, y evitar la introducción de especies de plantas invasivas. Para controlar la vegetación, utilizar medidas de control de la vegetación biológicas, mecánicas y térmicas, y evitar la aplicación de herbicidas químicos todo lo posible.

Fase	Actividades
Producción	<p>Relaciones comunitarias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y mantener un instructivo para la atención y gestión de quejas y/o denuncias que sean presentadas por parte de las comunidades o poblaciones cercanas. Además, este instructivo deberá contener lineamientos para dar seguimiento y resolución a las quejas y/o denuncias presentadas. Se recomienda que el instructivo sea socializado con la comunidad. • Desarrollar charlas a las comunidades y poblaciones cercanas sobre los programas de gestión ambiental. Estas deben incluir las medidas de prevención que ha adoptado el proyecto para proteger a los pobladores colindantes. • Presentar a la comunidad, informes, indicadores u otros que evidencien el cumplimiento de requerimientos ambientales.
Cierre y abandono	<p>Requerimientos administrativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Previo a iniciar la etapa de cierre y abandono, se debe solicitar la extinción del permiso ambiental vigente mediante resolución debidamente motivada, presentando los respaldos al cumplimiento de las obligaciones que se hayan derivado hasta la fecha del inicio del procedimiento y presentación de la solicitud (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019). • Se debe presentar y cumplir en su totalidad el plan de cierre y abandono correspondiente a la autorización administrativa ambiental otorgada para el proyecto. Una vez revisado dicho plan, la autoridad ambiental competente presentará observaciones o emitirá la debida aprobación, lo que permitirá al proponente o responsable del proyecto culminar con la etapa de cierre y abandono (Ministerio de Ambiente y Agua, 2019).

Fase	Actividades
Cierre y abandono	<p>Manejo de desechos y residuos peligrosos, especiales y no peligrosos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificar los desechos y/o residuos generados acorde a su naturaleza y entregarlos a gestores autorizados por la Autoridad Ambiental. • Mantener los registros de entrega de desechos y/o residuos. <p>Manejo de insumos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todos los insumos químicos que hayan sido almacenados y no utilizados serán gestionados como desechos peligrosos y entregados a un gestor ambiental calificado. <p>Revegetación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para realizar la recuperación de la cubierta vegetal, no necesariamente debe pensarse en especies vegetales arbóreas, sino tratar de imitar los patrones espaciales y temporales que exhibe la vegetación de la zona a restaurar. • Realizar la revegetación utilizando importantes especies funcionales (para el control de la erosión o fijación del nitrógeno), ejemplares con valor estético y toda otra especie local importante para la conservación de la biodiversidad que se puede establecer. Paralelamente, se debe evitar la introducción de especies exóticas/no nativas que podrían proliferarse sin los correspondientes controles. • Realizar reforestación bajo la asesoría de expertos en restauración de bosques, ya que existen muchos tipos de zonas de vida, con formaciones vegetales y comunidades de fauna y flora diferentes, por lo tanto. No se trata de establecer bosques, sino de potencializar su función ecológica. • En caso de ser posible, implementar el restablecimiento de especies claves, tales como plantas exóticas o amenazadas por la extinción, o apoyar el desarrollo de un hábitat adecuado para la recolonización de especies de fauna extrañas o amenazadas de extinción.

Elaborado por: CEER, 2022

Requerimientos del IFC relacionados con el manejo de residuos

La planificación del manejo de los residuos debe establecer una estrategia clara para los residuos que vayan a generarse (incluidas las opciones para su eliminación, reducción o reciclaje, o tratamiento o eliminación) antes de que éstos se generen. Debe desarrollarse un plan de manejo de los residuos en el que se documente la estrategia en relación con los residuos, así como los procedimientos de almacenamiento (incluyendo instalaciones y emplazamientos) y manipulación. Dicho plan deberá incluir un mecanismo claro de seguimiento para rastrear los envíos de residuos desde el emplazamiento en que se han originado hasta el emplazamiento final en que son tratados y eliminados (IFC, 2007).

5.2. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN LABORAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos laborales identificados.

Tabla 3. Plan de acción para riesgos laborales.

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar revisiones y actualizaciones del Reglamento de Higiene y Seguridad (se actualiza cada 2 años). • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuada según la actividad asignada, el uso correcto del EPP debe formar parte de los programas de formación periódicos de los empleados. • Proporcionar a los trabajadores que se encuentren en lugares con un alto riesgo de exposición detectores de emisiones peligrosas, además de respiradores autónomos y suministro de oxígeno de emergencia convenientemente localizados para permitir al personal interrumpir su tarea en condiciones seguras y trasladarse a un refugio temporal o un resguardo seguro. • Colocar la debida señalización en equipos y/o máquinas con sus principales riesgos para conocimiento y correcta actuación del trabajador (ej. superficie caliente) • Disponer de procedimientos de atención a emergencias en caso de incendios, derrames, explosiones, quemaduras, etc. • Proporcionar formación en materia de seguridad y respuesta frente a incendios como parte de la iniciación / formación de los trabajadores en materia de higiene y seguridad, incluida la formación en la utilización de los equipos de extinción de incendios y evacuación. • Establecer manuales y protocolos para realizar mantenimientos preventivos y correctivos de equipos, máquinas e instalaciones para evitar riesgos asociados a esta actividad (ej. golpes, choques, atrapamientos, mal uso o manejo de objetos y herramientas) • Realizar mantenimientos a las instalaciones eléctricas. • Realizar una evaluación de ruido en los sitios de trabajo para establecer acciones, acorde al nivel de riesgos pudiendo ser estas medidas en equipos (insonorizaciones) o en el trabajador (tapones auditivos) • En caso de vibraciones en las áreas de trabajo se deberá reacondicionar las máquinas y/o equipos procurando que estos posean bases o empuñaduras anti vibratorias (INSST, 2009).

Fase	Actividades
Producción	<ul style="list-style-type: none"> • Situar el sistema contra incendios en un área segura de la instalación, protegida de fuego por la distancia o por muros cortafuegos. En caso de que el sistema o una pieza de los equipos se encuentren en una zona susceptible de incendiarse, debería estar protegida frente a fuego pasivo o contar con total protección. • Los sistemas de supresión de incendios pueden incluir agua, espuma, polvo, etc., la elección de estos dependerán del sitio donde serán colocados y/o materiales almacenados. • Todos los materiales combustibles o inflamables deben mantenerse lejos de los procesos que signifiquen altas temperaturas para evitar explosiones y/o incendios. • Mantener un correcto orden y aseo en todos los lugares de trabajo para evitar fuentes de ignición y presencia de vectores o fauna peligrosa. • Mantener un protocolo de bioseguridad para el ingreso a la planta de para hacer frente a pandemias (ej. COVID- 19) • Capacitar al personal para el uso de sustancias químicas (ej. combustibles, productos químicos, en donde se deberá seguir las especificaciones del fabricante, etiqueta y hojas de seguridad), uso de EPP, planes de emergencia (incendios, derrames, explosiones) y cualquier otro procedimiento que haya sido instalado en la planta • Capacitar a los trabajadores acerca de las medidas para evitar incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales producidas por los riesgos laborales a las actividades asignadas. • Realizar inspecciones periódicas sobre el cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad. • Ofrecer vigilancia, control y tratamiento médico a los trabajadores. Establecer un plan de evaluaciones médicas en donde se detallen fechas para la realización de exámenes médicos a los trabajadores cuyos puestos de trabajo sean de alto nivel de exposición para prevenir y/o diagnosticar enfermedades ocupacionales. • Disponer de personal capacitado para la prestación de primeros auxilios, así como equipo médico adecuado para los trabajadores. • Proteger las zonas de alojamiento de los trabajadores mediante la distancia o mediante muros cortafuegos. Las tomas del aire de ventilación deben evitar que el humo penetre en las zonas de alojamiento.
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar al personal de ropa de trabajo y EPP adecuado según la actividad asignada. • Realizar una charla informativa o capacitación para la correcta ejecución de las labores de cierre y abandono.

Elaborado por: CEER, 2022

Requerimientos en seguridad industrial y salud ocupacional del IFC

Con relación a las obligaciones establecidas por el IFC en tema de seguridad y salud ocupacional para el sector de producción de petróleo y gas natural:

- El desempeño en salud y seguridad ocupacional debe evaluarse en función de las pautas de exposición publicadas internacionalmente, entre las que se incluyen las pautas de exposición ocupacional del valor límite umbral (TLV) y los índices de exposición biológica (BEIs), publicados por la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH); la guía de bolsillo sobre peligros químicos, publicada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH); Límites de exposición permisibles (PEL), publicados por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) (IFC, 2007).

5.3. RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN SOCIAL

En la siguiente tabla se describen las principales acciones para evitar, reducir o controlar los potenciales riesgos sociales identificados.

Tabla 4. Plan de acción para riesgos sociales

Fase	Actividades
Producción	<p>Plan de relacionamiento comunitario:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir la caracterización de los vecinos colindantes y comunidades de la AID: población, ocupación, empleabilidad, habitabilidad y PEA etc. del entorno de las concesiones.• Definir la lista de actores sociales (AS): vecinos colindantes, asentamientos humanos y receptores sensibles.• Evaluar la percepción de los actores sociales antes y en la puesta en marcha de la operación y sobre todo sobre el consumo del agua, afectación al paisaje y recursos de fauna y flora endémicos.• Definir el plan de visitas a las instalaciones, para evidenciar la BP de producción.• Establecer el plan de acción comunitario: programas sociales y plan de conflictividad con los actores sociales de la AID de las concesiones.• Definir el sistema de atención a quejas y reclamos comunitarios.• Establecer el plan de contingencia por materialización de los riesgos sociales: incendios, derrames, polución que generen quejas que afecten la operatividad de las concesiones.• Definir los receptores sensibles que se generen por la cadena logística de la operación, transporte pesado de ingreso y salida a la operación.• Priorizar la atención y desarrollo de empleabilidad dentro de la comunidad del AID en relación con la PEA.• Generar un plan de comunicación que informe sobre las principales actividades de las concesiones que puedan generar molestias comunitarias (ruidos por maquinaria, consumo de agua y energía, transporte pesado etc.)

Fase	Actividades
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar riesgo social por demandas comunitarias por pasivos sociales y ambientales, presentación de evidencias de cierre técnico de pasivos. (generados durante la operación de las concesiones.). • Establecer un plan de restauración del entorno ej. revegetación secundaria, ornamentación y si aplica compensación.

5.4. MEJORES PRÁCTICAS DEL SECTOR

La aplicación de buenas prácticas y sistemas en el sector de producción de petróleo y gas natural contribuyen a reducir, mitigar y/o eliminar los riesgos que estos pueden causar hacia el ambiente y comunidades cercanas, fomentando así una producción amigable con el ambiente. Entre las medidas que se pueden considerar son:

- Incorporar un sistema avanzado llamado ADN medioambiental, el cual, mediante la recolección de materiales orgánicos de la zona y la aplicación de Big Data, Machine Learning y algoritmos permiten realizar un mapeo completo de la biodiversidad de la zona. Gracias a esta información se pueden tomar medidas concretas de conservación o detectar cualquier cambio o desequilibrio ambiental (REPSOL, 2022).
- Implementar técnicas de recuperación mejorada de petróleo, como la recuperación térmica por medio de la inyección de vapor, cuyo objetivo es aumentar la temperatura del petróleo y disminuir su viscosidad para así dirigir su flujo hacia un pozo productor. Logrando minimizar el impacto ambiental y reducir el volumen de agua tratada (EKOS, 2021).
- Integrar tecnología de flotación para separar los agentes contaminantes suspendidos del agua de formación y aguas residuales. Además evita que los compuestos orgánicos volátiles escapen a la atmósfera (Suez, 2022).

6. RIESGOS TERRITORIALES

6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERRITORIO Y RECOMENDACIONES PARA EL PLAN DE ACCIÓN

El sector de producción de petróleo y gas natural está expuesto a riesgos territoriales, ambientales y sociales propios del sitio de implementación, los cuales podrían afectar la operación normal de sus actividades. En el Ecuador las actividades petroleras se encuentran ubicadas en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Napo, Morona Santiago, Santa Elena, Guayas y El Oro. La siguiente matriz muestra un resumen de los principales riesgos que se presentan en el Ecuador continental, con énfasis en las provincias con esta industria.

Matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales del territorio en provincias con bloques e infraestructura petrolera

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles (ej. áreas protegidas)</p>	<p>Todas las provincias del Ecuador poseen áreas naturales de importancia y de diferentes extensiones. En este sentido; las provincias en donde se identificaron bloques petroleros (Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Napo, Morona Santiago, Santa Elena, Guayas y El Oro) cuentan con las siguientes áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema nacional de áreas protegidas (SNAP) • Patrimonio forestal del Estado • Bosque y vegetación protectora • Reserva de biósfera • Áreas de protección hídrica • Áreas bajo conservación • Humedal Ramsar <p>Para una mejor visualización de estos criterios se recomienda revisar los Mapas de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con bloques e infraestructura petrolera, los mismos que se encuentran en el apartado 9.2 de la presente guía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y evaluar la cercanía de los proyectos a áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles. • Obtener el certificado de no afectación a las Áreas Naturales Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores o Patrimonio Forestal Nacional. • Obtener la autorización administrativa ambiental (licencia ambiental) • Efectuar un inventario forestal en caso de ser solicitado o requerido en base a la legislación ambiental.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tsunamis La provincia de Santa Elena, Guayas y El Oro se encuentran en la costa ecuatoriana, la cual limita con el océano Pacífico. Por lo cual, se encuentran expuestas a posibles tsunamis (Cruz et al., 2005). • Inundaciones La región de la Costa es aquella con más susceptibilidad de inundaciones. En cuanto a las provincias en donde se realizan actividades de producción de petróleo y gas natural como Santa Elena, Guayas y El Oro presentan susceptibilidad alta al igual que en las provincias de la Amazonía, como Sucumbíos, Orellana, Pastaza, Napo, y Morona Santiago presentan una susceptibilidad media-alta (MAGAP, 2015b). • Sequías Las provincias de la región Costa (Santa Elena, Guayas y El Oro) en donde se desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural presentan una susceptibilidad alta a sequías (MAGAP, 2013). • Sismicidad El Ecuador continental tiene casi en todo su territorio un nivel de sismicidad elevado incluyendo las provincias que desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural (Quinde & Reinoso, 2016). 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el área de ubicación vs. Las amenazas para conocer el nivel de riesgo de cada una de ellas, aplicando la metodología que mejor se adapte. • Identificar las áreas críticas de los que pueden verse afectadas por las amenazas naturales. • Solicitar a las autoridades correspondientes los planes de preparación y actuación de emergencias de la localidad. • Establecer un programa y presupuesto de emergencia para afrontar la amenaza previa y posterior a eventos naturales no deseados. • Se recomienda adquirir un seguro para proteger la infraestructura y área de producción de petróleo y gas natural.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Presencia de amenazas naturales (ej. inundaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Eventos volcánicos Las provincias localizadas en la región Sierra (centro-norte) presentan alto riesgos de eventos volcánicos (flujos piroclásticos, ceniza, lodos). Sin embargo, dependiendo de la dirección de los vientos, se puede presentar caída de ceniza en otras provincias del país (en donde se incluyen las provincias que desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural) (Collantes, 2013). • Incendios forestales La mayoría de las provincias del país son susceptibles a incendios forestales. No obstante, este riesgo presenta un nivel alto en las provincias de la región Costa. Tomando en cuenta las provincias que desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural, Santa Elena, Guayas y El Oro, presentan áreas extensas con probabilidad alta de generación de incendios forestales (SNGRE, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar y dotar de implementos al personal para combatir incendios forestales (ej. mascarillas, palas, hachas, etc.) • Establecer barreras físicas para prevenir inundaciones. • Construir y/o reforzar las instalaciones de los procesos con materiales sismo resistente para evitar pérdidas. • Establecer sistema de alerta temprana.
<p>Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de tierras El Ecuador presenta conflictos de uso de tierras, siendo la región Costa y Sierra quienes presentan conflictos severos, en donde las tierras superan en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las 	

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
<p>Conflictos por el acceso y/o uso de recursos naturales</p>	<p>tierras, procesos de salinización entre otros. Tomando en cuenta las provincias de la costa ecuatoriana (Santa Elena, Guayas y El Oro) que desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural, estas se encuentran en medio de este tipo de conflictos (MAGAP, 2015a).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso al agua En la provincias de la costa ecuatoriana existen conflictos de acceso al agua, debido a los volúmenes utilizados en la producción de petróleo y gas natural, para ciertos establecimientos no es rentable acceder a la red de suministro de agua potable de la zona en la que se encuentre ubicada Por lo cual instalan infraestructuras para proveerse de agua de pozo o adquieren de cuerpos de agua lo cual genera un efecto ecosistémico negativo, generalmente esta agua debe tener un tratamiento previo lo cual influye en costos de producción y en aspectos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar sobre los conflictos sociales por uso de recursos en la zona de implementación del proyecto. • Determinar el grado de conflictividad en el sitio por el uso del suelo, agua y/o recursos. • Realizar un acercamiento con las comunidades afectadas y determinar las acciones de prevención, mitigación o compensación, según corresponda
<p>Cercanía a pueblos indígenas y comunidades</p>	<p>En su mayoría los pueblos y/o nacionalidades indígenas se ubican en provincias de la Sierra y Amazonía que en la región costera. En cuanto a las provincias que desarrollan actividades de producción de petróleo y gas natural se encuentran en zonas con presencia de pueblos y/o nacionalidades indígenas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y reconocer a las nacionalidades, pueblos indígenas, factores sociales y/o culturales en las cercanías y que puedan influenciar de manera negativa durante el funcionamiento del proyecto.

Factor	Análisis sectorial	Sugerencias para el Plan de Acción A&S del Territorio
Cercanía a pueblos indígenas y comunidades	Las comunidades de la Amazonía se encuentran en contra de las actividades petroleras, a pesar del intento de diálogo y sociabilización, en ciertas ocasiones estas comunidades no permiten el desarrollo de estas.	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar a la comunidad sobre el proyecto y actividades a desarrollarse para un mejoramiento de relaciones comunitarias, sin embargo, en caso de presentarse algún conflicto en cualquiera de las fases del proyecto se deberá promover mecanismos de diálogo para la resolución de problemas.
Cercanía a Patrimonio cultural o histórico	Según la lista del patrimonio mundial de la UNESCO existen tres sitios de importancia cultural en el Ecuador continental. Además, debido a las culturas precolombinas se pueden encontrar vestigios y sitios arqueológicos en todo el territorio ecuatoriano.	Obtener el certificado de no afectación patrimonial o sitio arqueológico y/o paleontológico otorgado por el INPC (en caso de ser requerido).

Elaborado por: CEER, 2022.

6.2. RIESGO POR CAMBIO CLIMÁTICO

La producción de petróleo y gas natural se encuentra sujeta a riesgos producidos por el cambio climático, en la siguiente tabla se presentan los cambios físicos provocados por el cambio climático, los riesgos que generan y las repercusiones potenciales en el sector.

Tabla 6. Repercusiones potenciales del cambio climático en la producción de petróleo y gas natural

Cambios físicos	Riesgos	Repercusiones potenciales en la producción de petróleo y gas natural
Variación de la temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Aumento del consumo de energía para los procesos que requieren del calentamiento o enfriamiento de la maquinaria o producto.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de los costos de producción.
Mayor frecuencia de sequías o inundaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Vulnerabilidad de la disposición continua de agua requerida para los procesos.	<ul style="list-style-type: none">• Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.
Aumento del nivel del mar	<ul style="list-style-type: none">• Vulnerabilidad de las instalaciones que se encuentren ubicadas en lugares costeros.	<ul style="list-style-type: none">• Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción.

Fuente: (IPCC, 2021). Elaborado por: CEER, 2022

Tabla 7. Posibles medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

Repercusiones potenciales en la producción de petróleo y gas natural	Posibles medidas de adaptación y mitigación
Aumento de los costos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las medidas especificadas en el punto 6.1 de la presente guía sobre ahorro energético y por ende la disminución de costos.
Disminución de la capacidad de producción o cese de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar la gestión de la demanda de agua, como el ahorro, eficiencia y aplicación de buenas prácticas, en la medida de lo posible aplicar las medidas especificadas en el punto 6.1 de la presente guía sobre el uso de agua.
Vulnerabilidad de las infraestructuras de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar planes de seguro para los equipos e instalaciones de la planta de producción. • Implementar estructuras de protección rígidas. • Mantener planes de rehabilitación y respuesta ante los desastres. • Implementar sistemas de alerta temprana y programas de respuesta. • Mantener programas de recuperación tras los desastres.

Elaborado por: CEER, 2022

La producción de petróleo y gas natural influye en el cambio climático pues presenta riesgos ambientales asociados, los cuales se encuentran plasmados en la matriz de identificación y evaluación de riesgos ambientales en el apartado 9.3. Es sabido que la producción de petróleo y de gas natural es una fuente importante de gases de efecto invernadero como el metano atrapado bajo tierra el cual escapa a través de los pozos y oleoductos.

7. REQUISITOS LEGALES HABILITANTES DEL SECTOR

7.1. AMBIENTALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Autorización Administrativa Ambiental (Licencia Ambiental) ⁽¹⁾	Reglamento COA	428 y 431	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
2	Registro de Generador de Desechos Peligrosos y/o Especiales	Reglamento COA AM 026	625	Ministerio de Ambiente y Agua
3	Registro de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽²⁾	Reglamento COA	527	
4	Autorización de uso y aprovechamiento del Agua ⁽³⁾	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	117	
Control y Seguimiento				
6	Póliza o garantía por responsabilidades ambientales actualizada ⁽⁴⁾	COA	138	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
8	Declaración de Gestión de Sustancias Químicas Peligrosas ⁽⁵⁾	Acuerdo Ministerial 061	159	Ministerio de Ambiente y Agua
9	Monitoreos de control y seguimiento (suelo, agua)	Reglamento COA	483	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales
10	Informes Ambientales de Cumplimiento ⁽⁶⁾	Reglamento COA	488	
11	Informes Anuales de Gestión Ambiental ⁽⁷⁾	Reglamento COA	491	
12	Auditorías Ambientales de Cumplimiento ⁽⁷⁾	Reglamento COA	493	

⁽¹⁾ El tipo de autorización administrativa ambiental dependerá de la categorización que le haya asignado la Autoridad Ambiental Nacional, en el catálogo a la actividad en base a la magnitud del impacto que puede generar.

⁽²⁾ Este permiso se obtendrá siempre y cuando se emplee las siguientes sustancias químicas: mercurio y/o cianuros de potasio y sodio.

⁽³⁾ Este requisito aplica para empresas o establecimientos que hacen uso de fuentes de agua subterránea y acuíferos.

⁽⁴⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentran regularizadas como "Licencia Ambiental" y debe renovarse cada año.

⁽⁵⁾ Este requisito aplicará siempre y cuando se cuente con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas.

⁽⁶⁾ Este requisito aplica a empresas que se encuentren regularizadas como "Registro Ambiental".

⁽⁷⁾ Estos requisitos aplican a empresas que se encuentran regularizadas como "Licencia Ambiental".

7.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Plan de Prevención de Riesgos Laborales ⁽¹⁾	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	Ministerio de Trabajo
		Acuerdo Ministerial MDT 2020-001	3	
2	Registro del responsable de Seguridad e Higiene	Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	10	
3	Reglamento de Higiene y Seguridad ⁽²⁾	Decreto Ejecutivo 2393	11	
		Acuerdo Ministerial No. MDT-2017-0135	17	
4	Comité y subcomité paritario de Higiene y Seguridad ⁽³⁾	Decreto Ejecutivo 2393	14	
5	Permiso de Bomberos	Ley y Reglamento de Defensa contra Incendios	35 y 40	Cuerpos de Bomberos
4	Planes de emergencia y contingencia	Decisión 584	6	Cuerpos de Bomberos
		Acuerdo Ministerial 061	199	

Elaborado por: CEER, 2022

⁽¹⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en lo que laboren de 1 a 10 trabajadores

⁽²⁾ Este requisito aplica a todo centro de trabajo en los que laboran más de 10 trabajadores.

⁽³⁾ Este requisito aplica en centros de trabajo en los que laboran más de 15 trabajadores.

7.3. SOCIALES

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Proceso de participación ciudadana ⁽¹⁾	Reglamento COA	463 y 464	Coordinaciones Zonales del Ministerio de Ambiente y Agua o Direcciones de Ambiente de los Gobiernos Provinciales

Elaborado por: CEER, 2022

⁽¹⁾ Este requisito es obligatorio y se lo efectúa como parte del proceso de regularización ambiental para obtener el permiso de tipo "Licencia Ambiental".

7.4. OTROS

No.	Obligaciones	Referencia	Arts.	Autoridad de control
1	Permiso de uso de suelo o equivalente	Planes de Ordenamiento Territorial de cada provincia	--	Gobierno Autónomo Descentralizado de cada provincia

Elaborado por: CEER, 2022

7.5. ESPECÍFICOS DEL SECTOR

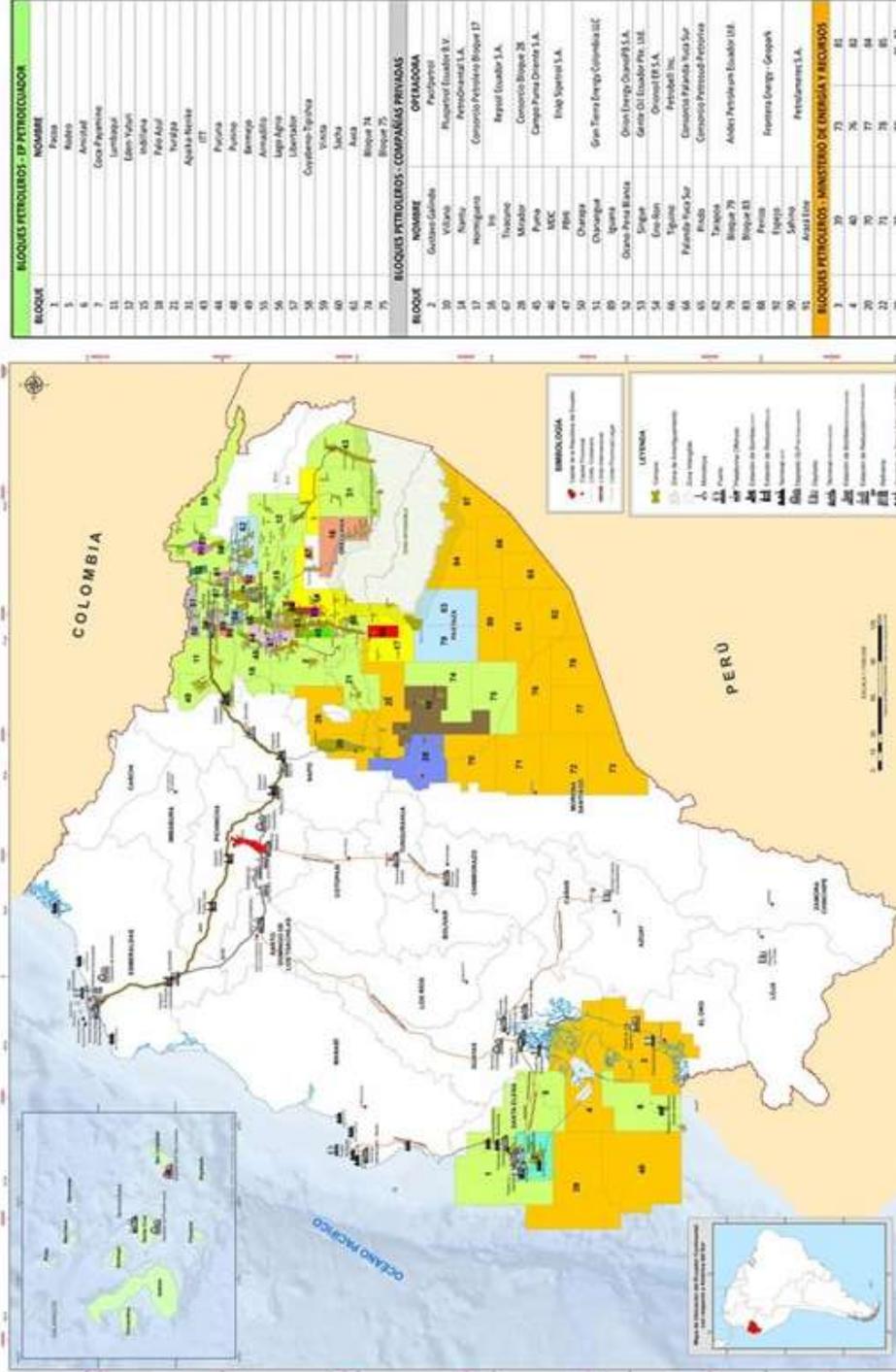
La Ley de Hidrocarburos y Reglamento regula la explotación industrial del petróleo y el gas en Ecuador. Establece y regula los diferentes tipos de contratos que pueden celebrarse con el Estado. Además, existen varias normas especiales que regulan materias específicas de la industria, tales como son: Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas, Normativa de la Ley de Hidrocarburos, Normativa de Operaciones de Hidrocarburos y Normativa Ambiental de Operaciones de Hidrocarburos.

8. ANEXOS

8.1. MAPA DE BLOQUES E INFRAESTRUCTURA PETROLERA DEL ECUADOR

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables

MAPA DE BLOQUES E INFRAESTRUCTURA PETROLERA DEL ECUADOR



BLOQUES PETROLEROS - IP PETROECUADOR	
BLOQUE	NOMBRE
1	Piñón
2	Malibú
3	Amorlat
4	Coca Pinarosa
5	Lumbayal
6	Eden Yañin
7	Sachalá
8	Flo Alto
9	Turpiza
10	Apacha Herida
11	ETI
12	Pujana
13	Aviñe
14	Bermeg
15	Almadal
16	Ugri Agrio
17	Liberabán
18	Corfama Espinosa
19	Alta
20	Alta
21	Alta
22	Alta
23	Alta
24	Alta
25	Alta
26	Alta
27	Alta
28	Alta
29	Alta
30	Alta
31	Alta
32	Alta
33	Alta
34	Alta
35	Alta
36	Alta
37	Alta
38	Alta
39	Alta
40	Alta
41	Alta
42	Alta
43	Alta
44	Alta
45	Alta
46	Alta
47	Alta
48	Alta
49	Alta
50	Alta
51	Alta
52	Alta
53	Alta
54	Alta
55	Alta
56	Alta
57	Alta
58	Alta
59	Alta
60	Alta
61	Alta
62	Alta
63	Alta
64	Alta
65	Alta
66	Alta
67	Alta
68	Alta
69	Alta
70	Alta
71	Alta
72	Alta
73	Alta
74	Alta
75	Alta

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables

MAPA DE BLOQUES E INFRAESTRUCTURA PETROLERA DEL ECUADOR

Elaborado por: Dirección de Análisis de Información Estratégica de Hidrocarburos

Escala: 1:1000.000

Sistema de Coordenadas: Sistema de referencia WGS84 para la sur proyección UTM

Fuente: Instituto Geográfico Militar - IGM, Cartografía Básica escala 1:50.000, 2018.
 Consejo Nacional de Linderos - CONALI, Linderos Provinciales, 2019.
 Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Secretaría de Derechos Humanos y Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Zona Intangible y Zona de Amortiguamiento (Decreto Ejecutivo No 751 del 27 de mayo de 2019), 2019.
 Viceministerio de Hidrocarburos, Dirección de Análisis de Información Estratégica de Hidrocarburos - Banco de Información Petrolera del Ecuador (BPIPE), Bloques Petroleros, enero 2021.
 OCP ECUADOR y EP PETROECUADOR, Infraestructura Petrolera, junio 2021.

Se encuentran representados los elementos que a la fecha se registran en el Banco de Información Petrolera del Ecuador (BPIPE).

OPERADORAS

- Petrobras Ecuador B.V.
- Onon Energy Ocasob S.A.
- PetroOriental S.A. y Consorcio
- PetroOriente S.A.
- Genel Oil Ecuador Ph. Ltd
- Onon Oil E.S.A.
- Consorcio Petrosud-Peruvia
- Campo Puma Oriente
- Frutera Energy - Geopark
- Petroamerica S.A.
- Gran Tierra Energy Colombia LLC
- Enag Super S.A.
- Petroperú
- Report Ecuador S.A.
- EP Petroecuator
- Petrobali Inc.
- Consorcio Bloque 28
- Consorcio Petrosud-Yacu Sur
- Andes Petroleum Ecuador Ltd
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables (bloques no asignados)

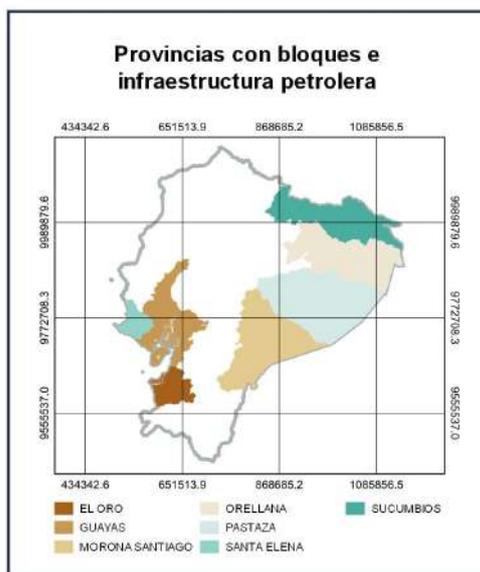
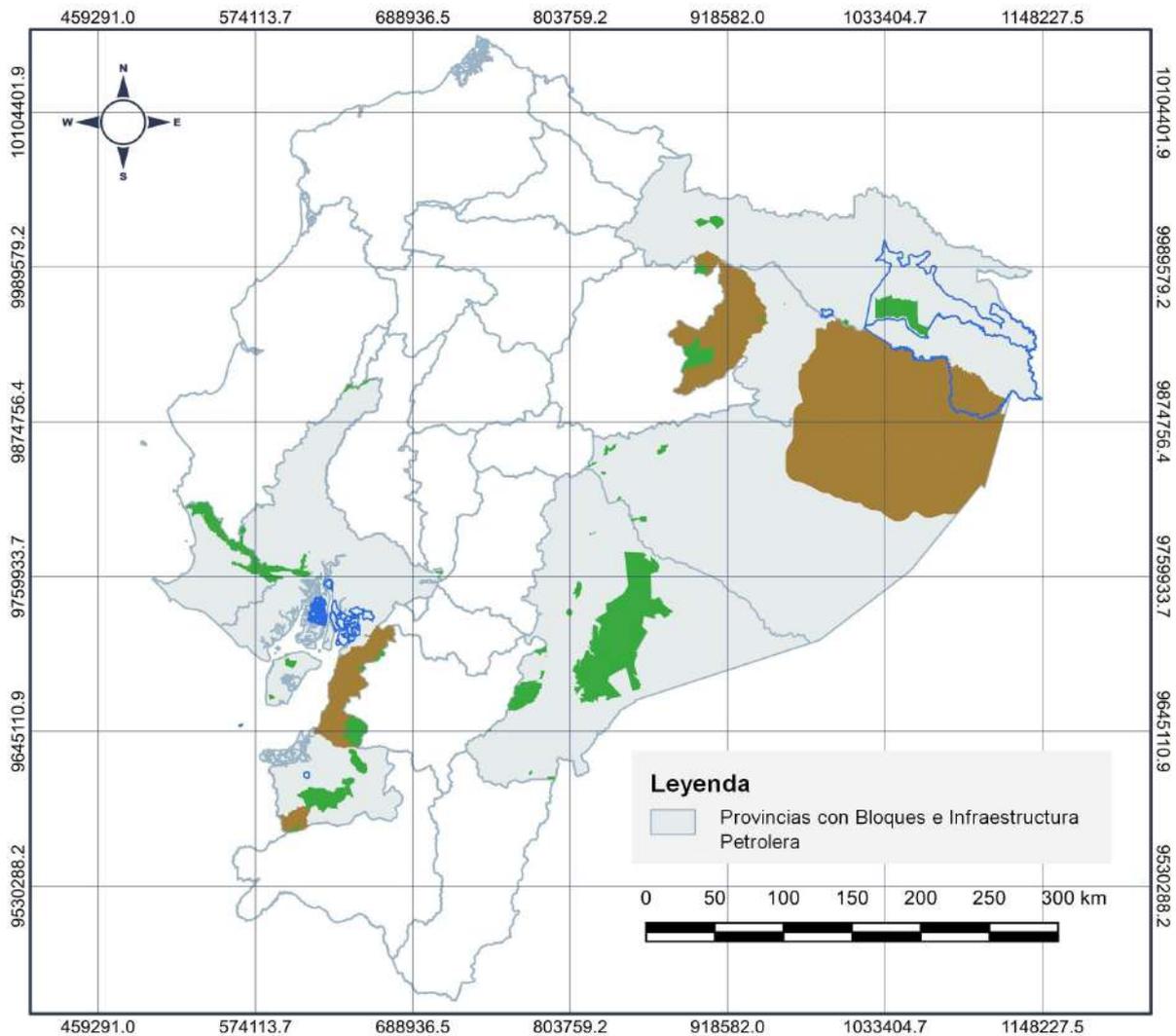
DUCTOS

- OCP
- SOTE
- POLIDUCTOS
- GASODUCTOS
- OLEODUCTOS
- EDEN - LAGO AGRIO
- VILLANO - BAEZA
- SACHA - LAGO AGRIO
- IRO - LAGO AGRIO
- TARAPOA - LAGO AGRIO
- VHR - CUYABENO
- TIPISHICA - SANSASHUARI
- CYP - LAGO AGRIO
- CACHYACU - LAGO AGRIO
- AGUARICO - SHISHUFINI

Fuente: (Ministerio de Energía y Minas, 2021)

8.2.

MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON BLOQUES E INFRAESTRUCTURA PETROLERA



Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con bloques e infraestructura petrolera

CEER
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos

Proyecto:
 Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana

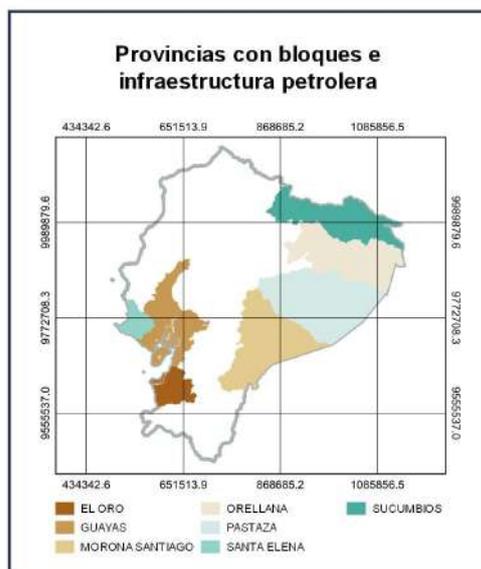
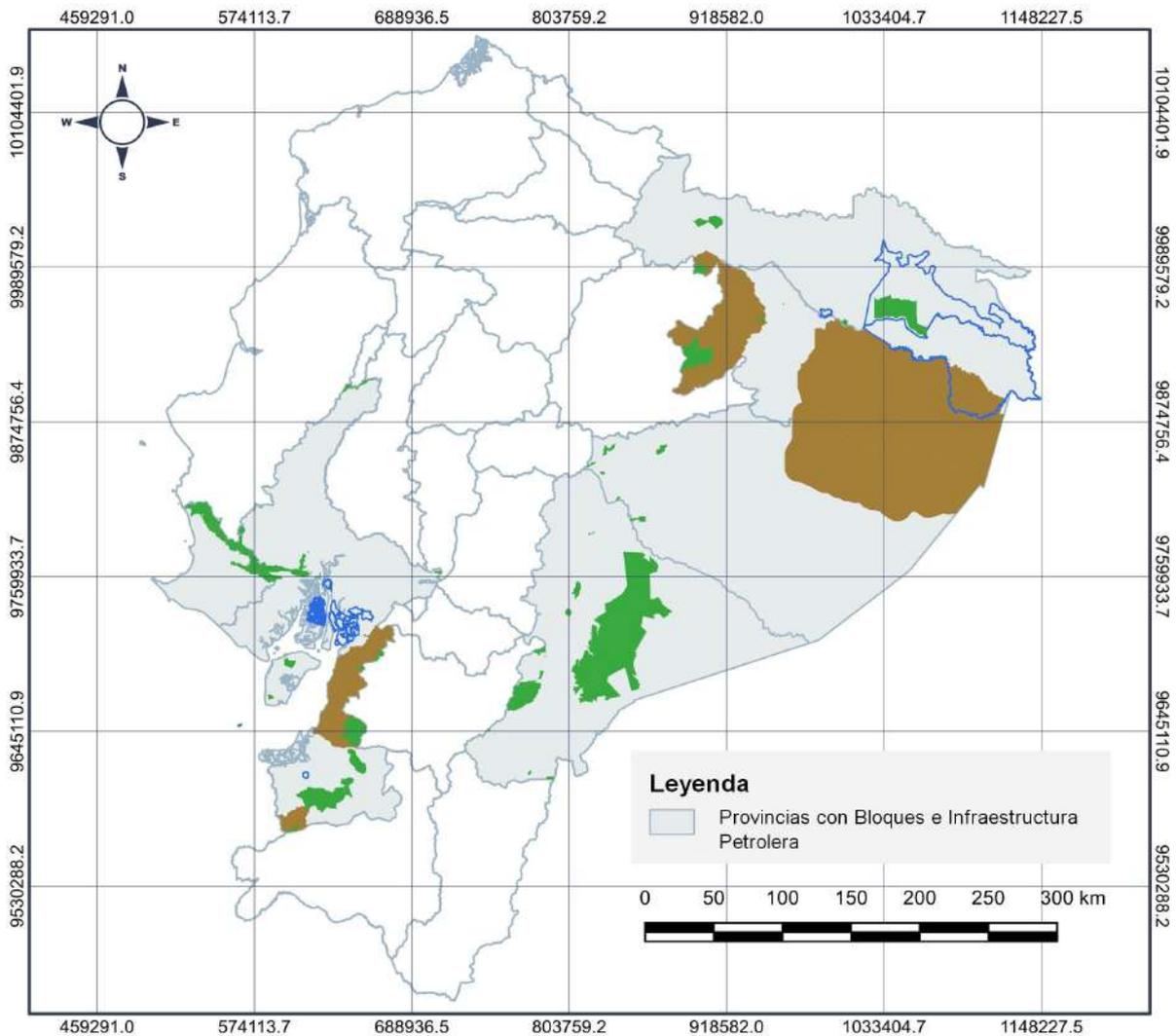
Elaboración:
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:
 - Mapa de Bloques e Infraestructura Petrolera del Ecuador (Ministerio de Energía y Minas)
 - Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
 - Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4,600,000
 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente: (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.2. MAPA DE INTERSECCIÓN DE ÁREAS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN O BIOMAS FRÁGILES CON LAS PROVINCIAS CON BLOQUES E INFRAESTRUCTURA PETROLERA (continuación)



Mapa de intersección de áreas de alto valor de conservación o biomas frágiles con las provincias con bloques e infraestructura petrolera

CEER
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos

Proyecto:
 Guías Sectoriales de Agroindustria para la Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales en la Banca Ecuatoriana

Elaboración:
 Centro Ecuatoriano de Eficiencia de Recursos y Producción más Limpia

Fuente:
 - Mapa de Bloques e Infraestructura Petrolera del Ecuador (Ministerio de Energía y Minas)
 - Mapa Interactivo Ambiental, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
 - Cartografía Base, Instituto Geográfico Militar (IGM)

Escala: 1 : 4,600,000
 Sistema de Referencia WGS 1984, Proyección UTM 17-S

Fuente: (MAATE, 2009) Elaborado por: CEER, 2022.

8.3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	AMBIENTAL												SOCIAL							
	Agua		Aire			Suelo		Residuos		Energía		Químicas		Biodiversidad	Comunidad					
Aspectos Ambientales	Consumo de agua / agotamiento		Emisiones de gases de efecto invernadero	Emisiones de materiales tóxicos	Generación de material particulado		Generación de ruido	Degradación del suelo / contaminación		Erosión del suelo		Generación de desechos peligrosos y/o especiales	Generación de desechos sólidos (no peligrosos)	Consumo de energía	Uso de agroquímicos	Uso de productos químicos peligrosos	Uso de combustibles fósiles	Afectación a la Flora	Afectación a la Fauna	Salud y seguridad de la comunidad
	Actividades Productivas																			
Prospección y exploración																				
Actividades previas a la perforación																				
Perforación																				
Producción y transporte																				
Tratamiento del petróleo crudo																				
Almacenamiento																				
Proceso de apoyo																				
- Montaje del campamento																				
- Preparación de fluidos de perforación y completación																				
- Tratamiento de fluidos de perforación																				
- Tratamiento de aguas residuales																				
- Generación de energía																				
- Almacenamiento de combustibles																				
Cierre y abandono																				

Afectación negativa del factor ambiental:

Importante

Moderada

Leve



8.5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS SOCIALES

Factores	Mano de Obra		Quejas recibidas	Vecinos colindantes	Actores sociales conflictivos		
	Aspectos Sociales	Trabajo infantil/forzoso	Discriminación	Afectación de la reputación por quejas/redes sociales.	Pérdida de diálogo y oposición social por impactos de la operación.	Bloqueo de vías de acceso a la operación.	Demanda legal por impactos negativos.
Actividades productivas							
Concesión del bloque o área petrolera							
Prospección y exploración							
Actividades previas a la perforación							
Perforación							
Producción y transporte							
Tratamiento del petróleo crudo							
Almacenamiento							
Proceso de apoyo							
- Montaje del campamento							
- Preparación de fluidos de perforación y completación							
- Tratamiento de fluidos de perforación							
- Tratamiento de aguas residuales							
- Generación de energía							
- Almacenamiento de combustibles							
Cierre y abandono							

Elaborado por: CEER, 2022

Afectación negativa del factor social:

Importante 
 Moderada 
 Leve 

8.6. TEMAS PRIORITARIOS PARA LA VISITA TÉCNICA PARA EL EJECUTIVO

VISITA TÉCNICA	
Fecha:	Hora:
Nombre de la empresa:	
Ubicación:	
Nº de trabajadores:	
Inspección realizada por:	
Instrucciones: Marque con X la situación que actualmente presenta la actividad/proyecto. Si / NO / EP (en proceso de implementación)	

Gestión en riesgos ambientales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Cuenta con la Autorización Administrativa Ambiental correspondiente al proyecto?				
2	¿Cumple con la realización y entrega de Auditorías Ambientales, Informes de Cumplimiento y/o Informes de Gestión conforme establece la normativa y la autorización administrativa ambiental?				
3	¿La compañía ha establecido una política ambiental?				
4	El área de producción cuenta con el permiso de uso y/o aprovechamiento de agua o se encuentra en proceso de obtención (en caso de producción de agua de acuíferos)				
5	¿El agua resultante de los procesos es tratada o enviada a un gestor calificado?				

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
6	¿Realiza un monitoreo periódico para la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles; en lo que respecta a emisiones de combustión, ruido y efluentes?				
7	¿Realiza la medición de la huella de carbono?				
8	¿Realiza el monitoreo periódico para la verificación de la calidad del aire y suelo?				
9	¿Realiza la recolección y almacenamiento diferenciado de desechos?				
10	¿Presenta un programa de mantenimiento preventivo para maquinarias y equipos?				
11	¿Existen registros documentados de la producción y gestión de las emisiones atmosféricas?				
12	¿Existe algún plan o procedimiento para reducir, reciclar o recuperar subproductos en cada una de las operaciones?				
13	¿Cuentan con las hojas de seguridad (MSDS) de cada sustancia química utilizada dentro del proceso?				
14	¿Existe un plan para casos de derrames imprevistos que abarque la protección ambiental?				

Gestión en riesgos laborales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Existe un sistema de seguridad, higiene y protección en el trabajo?				
2	¿La empresa cuenta con el Reglamento de Higiene y Seguridad aprobado y/o en proceso de aprobación?				
3	¿Existen manuales de procedimientos para las siguientes situaciones de emergencia? <ul style="list-style-type: none"> • Explosiones, incendios, derrames. • Sismos, desastres naturales. 				
4	¿Se evidencia la preparación del personal para atención de contingentes ambientales o laborales (ej., capacitaciones o entrenamiento)?				
5	¿Entregan y utilizan equipos de protección personal (EPP) para la ejecución de tareas (ej. manipulación de herramientas y sustancias químicas)?				
6	¿Se evidencian letreros de identificación, informativos y/o restrictivos en las diferentes áreas según su nivel de riesgo?				
7	¿Existe facilidad de atención médica para todos los trabajadores?				
8	Dentro de las instalaciones, ¿se dispone de equipo de primeros auxilios en el lugar de trabajo para oficinas, áreas de procesamiento, y otras instalaciones centrales.?				

Gestión en riesgos sociales

Ítem	Descripción	Criterio			Observaciones
		SI	NO	EP	
1	¿Dispone de un sistema y/o mecanismo para la recepción y solución de conflictos/quejas por parte de la comunidad?				
2	¿Evalúa con cierta periodicidad la percepción comunitaria: problemas, beneficios, expectativas y posición frente a la producción de petróleo y gas natural?				
3	¿Se ha realizado un análisis de riesgos hacia la comunidad, por fallas en las operaciones?				
4	¿Implementa medidas de prevención de riesgos a la comunidad?				

8.7. CERTIFICACIONES DE SOSTENIBILIDAD

Las certificaciones de sostenibilidad constituyen una herramienta para los productores que les permite optimizar el uso de recursos, incrementar su competitividad, proporcionar acceso a nuevos mercados y acceder a líneas de financiamiento de crédito verde diseñados por los Bancos. Además, estas certificaciones también presentan beneficios ambientales y sociales que contribuyen al desarrollo sostenible y a alcanzar las metas de los ODS. A continuación, se describen las principales certificaciones de sostenibilidad que se pueden encontrar para este sector.



Norma ISO 14001

Objeto/Ámbito de Aplicación

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores.



Norma ISO 14001

Productos	ISO 14001 certifica a la empresa, no al producto.
Proceso Certificación	Recursos: http://greenwise.com.ec/index.php/servicios/desarrollo-sostenible/consultoria-para-certificacion-iso14001
Proceso Certificación	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación: El cliente debe tener la voluntad de certificarse, al reconocimiento le sigue la aplicación, que no es otra cosa que la estimación preliminar que se realiza sobre los aspectos medioambientales relacionados con la organización. • Formación y capacitación: El personal que realiza la valoración pertenece a la compañía y debe contar con la formación suficiente para llevar a cabo dichas tareas. Tiene que saber lo que hace, cómo lo hace y a través de qué indicadores evaluarlo. • Documentación: El sistema de gestión ambiental debe estar respaldado por documentos que describan los objetivos de este, la justificación y sus aspectos esenciales. Es una especie de referente teórico. • Puesta en marcha del sistema: Si en el apartado anterior se describía el proceso en un plano abstracto, ahora es el momento de llevarlo a la práctica. Es un momento clave, pues deben quedar implementadas todas las exigencias de la norma ISO 14001, así como el registro de los resultados obtenidos. • Auditoría interna: Tan pronto se ha puesto en marcha el sistema de gestión ambiental, ISO solicita la realización de una auditoría interna en la compañía, la cual va a confirmar o no el buen desarrollo de las prácticas implementadas. Esta auditoría también la realizan integrantes de la empresa o, en su defecto, miembros de consultoras contratadas para tal fin por la gerencia. • Auditoría externa: Si la auditoría interna arroja resultados positivos y confirma el buen desarrollo del ciclo de gestión ambiental, la siguiente etapa consiste en solicitar una nueva auditoría, esta vez externa y a manos de especialistas de ISO, que es la entidad certificadora. • Certificación y seguimiento: Si la auditoría externa también es favorable, la empresa tendrá la certificación en gestión medioambiental de la norma ISO 14001, la cual tiene una validez de tres años. Sin embargo, el equipo de certificación externa realizará anualmente visitas de seguimiento para comprobar el buen estado del sistema.



Norma ISO 50001

Objeto/Ámbito de Aplicación	La certificación de un Sistema de Gestión de Energía según la ISO 50001, ayuda a las organizaciones a implantar una política energética y a gestionar adecuadamente los aspectos energéticos derivados de su actividad, como son los servicios, instalaciones, productos, etc., lo que se traduce en un ahorro real y cuantificable del coste energético en las organizaciones.
Productos	ISO 50001 certifica a la empresa, no al producto.
Proceso Certificación	Recursos: https://www.bureauveritascertification.com/co/project/iso-50001-gestion-de-energia/
Proceso Certificación	<ul style="list-style-type: none">• Planeación: Identificar toda la información necesaria sobre el producto dada por el fabricante, contactar con un Ejecutivo Comercial y si es necesario agendar una reunión.• Propuesta: Diligenciar la información solicitada en los formatos que el ejecutivo comercial le brinda. Incluir el listado de referencias a certificar y las cantidades, con las fichas técnicas. En caso de que el fabricante tenga certificado de sistema de gestión, también se debe adjuntar.• Decisión: Escoger la implementación de la certificación lo que es un símbolo reconocido mundialmente del compromiso continuo de su organización con la excelencia, la sostenibilidad y la confiabilidad.• Ejecución: Realizar el proceso de certificación con el auditor con un amplio conocimiento de sectores específicos de la industria, regulaciones locales y mercados con soluciones adaptadas a sus necesidades.



Sistema Incentivos Ambientales “Punto Verde”

Objeto/Ámbito de Aplicación	Es la Marca Institucional que otorga el Ministerio del Ambiente del Ecuador, a través de sus incentivos a toda actividad del desarrollo nacional que optimiza los recursos naturales en sus procesos, demostrando cumplir más allá de la normativa legal con el fin de reducir los impactos ambientales negativos hacia el entorno natural, en especial ecosistemas sensibles y con ello mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
Productos	Certificación a la empresa.
Proceso Certificación	Recursos: https://www.ambiente.gob.ec/punto-verde1/ https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-ambiental-punto-verde-cea-al-sector-servicios
Proceso Certificación	<ul style="list-style-type: none">• Cumplir con los siguientes requisitos obligatorios:<ul style="list-style-type: none">• Carta de Intención para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde dirigida a la Subsecretaría de Calidad Ambiental.• Autorización Administrativa Ambiental Vigente (certificado, registro o licencia ambiental).• Proyectos de producción más limpia en procesos de servicio que demuestren reducción en el consumo de agua, energía, combustibles, materias primas, etc.• Formulario anexo 1 del Acuerdo Ministerial No. 140 que contiene la información de la empresa y de datos de ahorro de proyectos de producción más limpia.• Formulario anexo 4 del Acuerdo Ministerial No. 140 con una autoevaluación de gestión ambiental de la empresa en el sector servicios, con un cumplimiento mínimo de 80% en la evaluación.• Cumplir con los requisitos especiales en caso de ser necesario:<ul style="list-style-type: none">• Para la obtención de la Certificación Ecuatoriana Ambiental Punto Verde a sector servicios, posterior a la habilitación de visita por parte de la Autoridad Ambiental Nacional, la empresa deberá contratar el servicio de auditoría de un Organismo Evaluador de la Conformidad que se encuentre acreditado para evaluar el procedimiento.• Procedimiento en línea:<ul style="list-style-type: none">• Acceder al enlace https://www.gob.ec/tramites/74/webform y llenar los campos del formulario digital.• El postulante recibirá una notificación en la que se habilita visita.



Sistema Incentivos Ambientales “Punto Verde”

Proceso Certificación

- El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.
- Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.
- El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.
- La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.
- Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- Procedimiento presencial:
 - Llenar el anexo 1 con información de la empresa y de los datos de ahorro de los proyectos de producción más limpia.
 - Llenar el anexo 4 de autoevaluación de la gestión ambiental, mínimo se debe cumplir con el 80% en la calificación.
 - Ingresar en ventanilla de planta central del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: Carta de intención junto con los Anexos 1 y 3 completos.
 - El postulante recibirá una notificación en la que se habilita visita
 - El postulante debe coordinar la visita de evaluación con el Organismo Evaluador y la Autoridad Ambiental Nacional.
 - Recibir la visita del Organismo Evaluador de la Conformidad y la Autoridad Ambiental en sus instalaciones.
 - El Organismo Evaluador realizará un informe de la visita y será entregado a la Autoridad Ambiental Nacional.
 - La Autoridad Ambiental Nacional mediante oficio notificará el resultado al postulante.
 - Recibir la Certificación Punto Verde emitida por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Elaborado por: CEER, 2022

Finalmente, es importante mencionar que, la tabla de certificaciones de sostenibilidad se construyó en base a los requisitos e información descrita en las respectivas páginas web de las certificaciones previamente indicadas: En ese sentido, en función de la revisión que realizan las organizaciones a las normas y certificaciones, estos requisitos y/o procesos de certificación podrían estar sujetos a actualizaciones y/o modificaciones al igual que los enlaces en los que se encuentra disponible la información de una determinada norma o certificación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- AIHE. (2020a). El petróleo en cifras. <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2021/04/PETROLEO-EN-CIFRAS-2020-WEB-OK.pdf>
- AIHE. (2020b). PGE Petróleo & Gas. <https://www.aihe.org.ec/wp-content/uploads/2021/01/PGE-Petroleo-y-Gas-Diciembre-2020-archivo-fnal.pdf>
- AMPO. (2017). Procesamiento de gas natural. <https://www.ampo.com/es/category/sectores/procesamiento-gas-natural/>
- CleverData. (2019). ¿Qué es Machine Learning? ¿Que Es Machine Learning? <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>
- Collantes, V. (2013). Estudio de amenaza, riesgo y vulnerabilidad de la Parroquia Huambaló, Cantón Pelileo, frente al proceso eruptivo del volcán Tungurahua. 1–139. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/693>
- Cruz, M., Acosta, M. C., & Vásquez, N. (2005). Riesgos por tsunami en la costa ecuatoriana. Manuscript, 1, 1–15. [http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos Tsunami Costa ecuatoriana.pdf](http://www.ipgh.gob.ec/documentos/recursos/Riesgos_Tsunami_Costa_ecuatoriana.pdf)
- da Silva, D. (2021). ¿Qué es el Big Data y para qué sirve? 19 Febrero 2021. <https://www.zendesk.com.mx/blog/big-data-que-es/>
- DBpedia. (2018). Fraguado. <https://es.dbpedia.org/page/Fraguado>
- EKOS. (2021). Innovación tecnológica permite recuperar la producción petrolera hasta tres veces más en pozos maduros. Noticias Empresariales. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/innovacion-tecnologica-permite-recuperar-la-produccion-petrolera-hasta-tres-veces-mas-en-pozos-maduros>
- Foro Nuclear. (2022). ¿Qué es el gas natural y qué usos tiene? Sobre Distintas Fuentes de Energía. <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/que-es-el-gas-natural-y-que-usos-tiene/>
- Fundación Laboral de la Construcción. (2022). Barreno. Diccionario de La Construcción. <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/obras-subterranas/barreno>
- Gasnova. (2017). ¿Qué es el GLP? Sobre GLP. <https://www.gasnova.co/sobre-el-glp/que-es-el-glp/>
- Geotecnia. (2022). ¿Qué es un estrato? Significado, definición y errores relacionados. Geotecnia Fácil. <https://geotecniafacil.com/que-es-un-estrato/>

- IFC. (2007). Desarrollo de petróleo y gas en tierra. Guías Sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, 34. <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/349aa50a-9d76-4c4f-ab33-1ef0fad0ece6/Onshore%2BOil%2Band%2BGas%2B-%2Bspanish%2B-%2Bfinal%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqezCAG>
- INEN. (2012). NTE INEN 1 536:98: Prevención de incendios. Requisitos de seguridad en plantas de almacenamiento y envasado de Gas Licuado de Petróleo (GLP). Norma Técnica Ecuatoriana, 1, 12. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/NTE-INEN-1536-PREVENCIÓN-DE-INCENDIOS.-REQUISITOS-DE-SEGURIDAD-EN-PLANTAS-DE-ALMACENAMIENTO-Y-ENVASADO-DE-GAS-LICUADO-DE-PETRÓLEO-GLP.pdf?x42051>
- INSST. (2009). Vibraciones mecánicas. <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Guía+Técnica+para+la+evaluación+y+prevención+de+los+riesgos+relacionados+con+las+vibraciones+mecánicas/817c3e60-3256-4bdb-accb-e25b430cd91e>
- KripKit. (2018). Barril de equivalente de petróleo. <https://kripkit.com/barril-de-equivalente-de-petroleo/>
- López, E. (2012). El gas natural licuado (GNL). La Evolución Del Recurso Del Gas Natural Hasta Ocupar Un Papel Crucial En La Matriz Energética., 5. <https://www.petrotecnia.com.ar/junio12/sinpublicidad/GNL.pdf>
- MAATE. (2009). Mapa Interactivo del Ecuador. <http://ide.ambiente.gob.ec/mapainteractivo/>
- MAATE. (2020). Estudio de potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador. 63.
- MAGAP. (2013). Zonas de Susceptibilidad a Desertificación en el Ecuador Continental. <https://docplayer.es/37003002-Generacion-de-geoinformacion-para-la-gestion-del-territorio-a-nivel-nacional-componente-clima-hidrologia-y-amenazas-hidrometeorologicas.html>
- MAGAP. (2015a). Mapa de Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental. <http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/>
- MAGAP. (2015b). Mapa de susceptibilidad a inundaciones. <https://reliefweb.int/map/ecuador/ecuador-mapa-de-susceptibilidad-inundaciones-16-de-diciembre-2015>
- Ministerio de Energía y Minas. (2021). Mapas Hidrocarburíferos. Mapas Petroleros Del Ecuador. <https://www.recursosyenergia.gob.ec/mapas/>
- Ministerio de Energía y Recursos no Renovables. (2016). Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas. Registro Oficial Suplemento 213, 54. www.lexis.com.ec
- Pástor, S. (2020). Perspectivas petroleras y su impacto en el Ecuador y en los GAD. Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador, 1–20. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/06/Perspectivas-Petroleras-Ecuador-GAD.pdf>

- Química España. (2022). Lignito. Enciclopedia. <https://www.quimica.es/enciclopedia/Lignito.html>
- Quinde, P., & Reinoso, E. (2016). Estudio de Peligro Sísmico de Ecuador y Propuesta de Espectros de Diseño para la Ciudad de Cuenca. *Revista de Ingeniería Sísmica*, 94, 1–26. <https://doi.org/10.18867/ris.94.274>
- REPSOL. (2022). Optimizamos los procesos de exploración y producción de hidrocarburos. Exploración de Petróleo y Gas. <https://www.repsol.com/es/energia-innovacion/technology-lab/petroleo-y-gas/index.cshtml>
- Reyes, P. (2012). CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE PESCA FRESCA CONGELADA DE LA EMPRESA PROPEMAR S.A DEL CANTÓN MONTECRISTI, PROVINCIA DE MANABÍ (Issue 05).
- Scientific Committees. (2022). Biocida(s). <https://www.greenfacts.org/es/glosario/abc/biocida.htm>
- SEMARNAT. (2022). Consulta temática. Glosario. http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_GLOS_ENERGIA&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce
- SNGRE. (2021). Informe de Situación No 031 - Incendios Forestales. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 6. <http://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-incendios-forestales-2016/>
- SPENA GROUP. (2016). Tratamiento de Aguas Residuales - Lodo de Perforación. Tratamiento de Aguas Residuales. <https://spenagroup.com/tratamiento-aguas-residuales-lodo-perforacion/>
- Statista Research Department. (2021). Energías no renovables: distribución porcentual. Combustibles Fósiles. <https://es.statista.com/estadisticas/635169/porcentaje-de-los-recursos-energeticos-no-renovables-mundiales-por-tipo/>
- Suez. (2022). Flotación de nitrógeno disuelto poseidon. Productos y Servicios. <https://www.suezwatertechnologies.mx/products/flotation/poseidon-dissolved-nitrogen-flotation>
- Todo Petróleo. (2020). Que son Brocas Petroleras. El Petróleo. <https://www.xn--todopetrleo-xeb.website/brocas/>
- Yepes, V. (2014). Perforación rotativa con trépanos triturantes o triconos. Perforación Rotativa: Trepano. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/01/16/perforacion-rotativa-con-triconos/>

